

# VERS UNE EDUCATION POSTCOLONIALE FAVORISANT UN DEVELOPPEMENT ENDOGENE EN AFRIQUE SUB-SAHARIENNE: PROPOSITION D'UN ENSEIGNEMENT ENDOGENE DES MATHÉMATIQUES DONNÉ EN LANGUE LOCALE A L'ECOLE PRIMAIRE AFRICAINE ET OUVERT SUR LE MONDE

**DOMINIQUE VELLARD** Centre François Viète d'Histoire des sciences et des techniques, Université de Nantes, France  
[Dominique.Vellard@univ-nantes.fr](mailto:Dominique.Vellard@univ-nantes.fr)

**Résumé.** L'enseignement des Mathématiques en Afrique francophone ne pourra contribuer au «développement» endogène des sociétés locales qu'à condition d'être radicalement réformé. En effet, en 2009, de 10% seulement de la population africaine adulte font un usage régulier du français dans leur profession (4,5% dans des emplois du secteur public et 4,5% dans des emplois du secteur privé). La grande majorité des emplois, les 90% restants, se trouve dans le secteur informel. Celui-ci se décompose en 75% d'emplois ruraux et 15% d'emplois dans le commerce et l'artisanat, en ville. Ces 90% de la population font pourtant un usage régulier de mathématiques dans l'exercice quotidien de leur profession mais ces activités mathématiques sont conduites dans les langues locales. C'est donc à l'école de s'adapter à la réalité et à la société car il faut apprendre pour vivre et travailler et à elle d'arrêter de suivre des politiques éducatives inverses qui déplorent sans relâche que la société ne fasse insuffisamment usage de son « bienfait » principal à savoir l'utilisation de la langue française dans tous les secteurs de la société. Nous expliciterons une méthodologie ethno-linguistique permettant de développer un tel enseignement des Mathématiques donné en langue locale et s'appuyant sur les connaissances locales. Celui-ci, enfin enraciné dans le milieu, cessera d'être une entité parallèle à la « vraie » vie et donc sans aucune influence positive sur elle, mais, au contraire, favorisera des innovations durables.

**Mots-clés.** Langues africaines, Mathématiques endogènes, Enseignement des Mathématiques, Enseignement primaire

---

## Introduction

Le thème général de ce colloque étant «Enseignement des Mathématiques et développement», il est opportun de se demander en quoi la scolarisation en général, en Afrique francophone, et l'enseignement des mathématiques en particulier, contribue à ce qu'on pourrait appeler «développement», si tant est que ce mot soit susceptible d'une définition précise. Il y a plus de trente ans, en 1974-75, mon expérience de coopérante, enseignante de Mathématiques au Mali (lycée de jeunes filles de Bamako), détermina le parcours intellectuel de recherche que je poursuis encore aujourd'hui autour du thème «Mathématiques, langues, cultures et éducation». Cette recherche vise à répondre aux questionnements suivants:

1 Au lieu d'enseigner en Afrique exactement comme en banlieue parisienne: même langue, mêmes livres, mêmes programmes, ne pourrait-on pas développer des enseignements plus endogènes, donnés dans les langues locales et ouverts sur le monde?

Ces enseignements s'appuyant sur la culture locale ne seraient-ils pas plus à même de favoriser un «développement» endogène des communautés?

Ou doit-on se résigner à ce que l'effet le plus net de la scolarisation soit un mépris pour sa langue et sa culture, un mépris pour le monde rural et une fuite désespérée vers les villes censées représenter la modernité alors que les études économiques les plus récentes de l'UNESCO (Pôle de Dakar, AFD Mali, Togo, Niger) montrent que le secteur moderne ne peut absorber actuellement que 4% de la population, la quasi-totalité des emplois se situant dans le secteur agricole pour 75% , le reste constituant le secteur informel des villes, commerce et artisanat?.

Pour répondre à ces questions, je me suis d'abord interrogée sur les connaissances mathématiques endogènes chez les Bambara (groupe ethnique du Mali), en faisant des enquêtes ethnolinguistiques en milieu rural sur les connaissances de calcul des non scolarisés

(1978-1980). Ceci, allié à une autre expérience d'enseignement des mathématiques en RDC, à l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu (ville de l'Est du pays, à la frontière avec le Rwanda), institut chargé de la formation des enseignants du secondaire, m'a conduit au sujet de mon doctorat: "Pratiques de calcul et opérations logiques en milieu traditionnel africain (exemples malien et rwandais) soutenu en 1982.

Pendant les années 90, j'ai voulu savoir comment le problème se posait dans d'autres continents avec d'autres langues de colonisation. J'ai donc étudié le cas des cultures amérindiennes de la Côte Nord-Ouest du Pacifique, au Canada, en Colombie Britannique, avec la colonisation anglaise datant du début du 20ème siècle et le cas des cultures amérindiennes de l'état de Oaxaca au Mexique avec la colonisation espagnole datant du 16ème siècle. J'ai eu ainsi l'occasion d'y réaliser des recherches de terrain ainsi que d'y donner des formations dans des contextes multidisciplinaires, linguistiques et multiculturels variés.

Depuis 2003, j'ai repris mes recherches en Afrique francophone, précisément au Togo, où j'ai pu constater que la situation que j'avais laissée trente ans auparavant au Mali et en RDC, n'avait guère évolué. Ce que j'avais constaté en 1974 est toujours, hélas, d'actualité dans la plupart des pays africains francophones, en particulier au Togo, alors que la population à scolariser a, entre-temps, plus que doublé.

Un des objectifs de cette présentation est ainsi de comprendre le pourquoi de cet immobilisme, alors qu'au contraire, depuis les années 1990, les communautés autochtones de par le monde, et en particulier en Amérique du Nord et en Amérique latine, ont reconquis beaucoup de leurs droits culturels, linguistiques et éducatifs, obtenant des enseignements bilingues à l'école primaire, voire même à l'université (Sami College en Norvège, universités autochtones au Mexique et au Canada...).

## **1. Éducation et développement: une approche par l'économie**

### **1.1. Des mesures du taux de scolarisation, puis de la qualité de l'éducation aux mesures des débouchés professionnels. .**

Aux lendemains des indépendances, nul ne mettait en doute le lien direct entre 'augmentation des offres d'éducation et le développement des pays. En Afrique francophone, plus d'un tiers des budgets publics y était consacré.

A la fin des années 80, la réaction des bailleurs de fond à la crise économique générale fut de se rembourser sur le dos des pays africains en imposant des politiques d'ajustement structurel drastiques pour diminuer les dépenses publiques de ces états. Ce qui fut fait dans les secteurs de l'éducation et de la santé, personne (ni parmi les bailleurs de fond ni parmi la classe politique locale au pouvoir) n'ayant intérêt à la diminution du troisième secteur public, le secteur militaire. Ainsi donc, au moment où les populations à scolariser augmentaient rapidement, il ne fallait plus recruter d'enseignants ni construire d'écoles.

Ceci eût pour conséquence une déscolarisation d'un côté, un développement anarchique d'institutions privées de l'autre, des recrutements massifs «sur le tas» de vacataires non formés dans l'enseignement et un développement humain négligeable.

A la fin des années 90, les mêmes bailleurs de fond, redécouvrant un lien possible entre pauvreté (le nouveau mot à la mode) et éducation, changent à 180° de politique et établissent les initiatives du Millenium, le plan Education Pour Tous (EPT), avec pour objectif la généralisation planétaire de l'éducation primaire, la parité filles-garçons et l'alphabétisation des 15 ans et plus pour 2015. On débloque de nouveau des fonds pour l'éducation. On constate une augmentation de l'enrôlement primaire, chaque pays se débrouillant pour augmenter ses taux.

En 2005 apparaît un nouveau slogan: «éducation de qualité», le plan s'appelle maintenant EPT+. On se rend compte, en effet, que le taux brut de scolarisation est un indicateur à questionner car s'il tient compte du nombre d'enfants entrant dans le système scolaire, il ne tient pas compte ni de la rétention, la proportion de ceux qui restent dans le système par rapport à ceux qui en sortent, ni de la qualité de l'apprentissage suivant les différents type d'écoles. On prend donc actuellement ces deux indicateurs en compte. La qualité de l'apprentissage en Afrique tropicale francophone est mesurée par les tests du PASEC, épreuves passées en français et en mathématiques (en français) en fin de 2ème et 5ème années primaires (nous y reviendrons).

Outre la mesure de la rétention dans le système, la mesure de la qualité de l'apprentissage, l'objectif de l'éducation primaire universelle introduit également une troisième mesure: celle du devenir scolaire des cohortes dans les cycles supérieurs. En effet, un accroissement du nombre d'élèves au primaire, induit forcément un accroissement au niveau secondaire et supérieur. Ceci n'est pas sans poser de problèmes à son tour à la qualité de l'enseignement secondaire car, avec l'arrêt du recrutement d'enseignants formés, de construction d'établissements des années 90, le secondaire a déjà des effectifs d'élèves par classe pléthoriques. De même au supérieur qui déjà croule sous le nombre d'étudiants et du manque de locaux. On assiste donc, depuis 2-3 ans, à des études projectives sur les niveaux secondaire et supérieur tenant compte de cette augmentation du nombre d'élèves fréquentant le primaire. Ces études s'accompagnent également d'une réflexion sur les débouchés professionnels. En effet, depuis plus de 10 ans, nous assistons en Afrique à l'augmentation drastique du nombre de diplômés chômeurs, signe révélateur d'un problème d'inadéquation entre l'offre et la demande de diplômés.

Des études mettent donc en parallèle les deux problèmes: l'évolution des cohortes scolaires d'un côté et les débouchés professionnels de l'autre. Nous allons en donner les principaux résultats et montrer ensuite le rôle joué par la langue d'enseignement, en particulier dans l'enseignement des mathématiques.

## **1.2 Comparaison de la distribution des sortants du système éducatif avec la distribution des emplois offerts au Mali, Bénin, Niger.**

### **1.2.1. Mali :**

#### **Distribution des emplois offerts (Moyenne 1998-2004 , Cortese 2006)**

- secteur formel.

D'après l'étude de Cortese, le secteur moderne comprend environ 4% des emplois offerts, celui-ci se décomposant en 0,6% de cadres supérieurs, 1.6% de cadres moyens et 2.2% d'«autres emplois modernes». On entend par secteur moderne, le secteur public ou privé où l'on accède par diplômes scolaires.

- secteur informel

La grande majorité des emplois, les 96% restants, sont constitués par le secteur dit informel qui se décompose, en gros, d'une part des activités artisanales et du commerce, d'autre part les emplois dans l'agriculture. Ce secteur informel se caractérise par le fait qu'on entre dans ces professions sans diplôme scolaire, l'apprentissage se faisant soit sur le tas, soit dans le cadre de l'apprentissage traditionnel chez un artisan. Pour le Mali, nous avons 31% d'emplois informels autres qu'agricoles et 65% d'emplois agricoles.

#### **Distribution des sortants du système éducatif**

Sur la moyenne 1998-2006, nous trouvons 3% de la population sortis diplômés de l'enseignement supérieur, 5% sortis au niveau du second cycle secondaire complet et incomplet. 16% avec un premier cycle secondaire incomplet, 10% avec un primaire complet et 57% n'ont, soit jamais fréquenté l'école, soit un primaire incomplet. Les données pour 2003-2004 (rapport Dakar +7) nous donne 6% de bacheliers, 21% de détenteurs du brevet,

42% de fin d'études du primaire avec 67% de scolarisés au primaire, on voit donc une progression importante par rapport à la période précédente. Le rapport moyen élèves/ maître est de 57.

### ***1.2.2. Bénin***

Le Bénin (AFD note 33) nous donne pour 5% d'emplois salariés en entreprise, administration et 95% dans le secteur informel.

Pour les sortants du système éducatif de ce même pays, nous avons (document Dakar +7) : 10% de sortie post-bac, 27% post premier cycle secondaire et 65% post primaire avec 100% d'élèves scolarisés.

### ***1.2.3. Sénégal***

Le Sénégal nous donne 90% d'emplois dans le secteur informel.

Les sorties scolaires sont, en 2004-2005, respectivement de 8% au niveau bac, 19% au niveau brevet, 50% au niveau fin d'études primaire et la scolarisation à la base est de 91% (51% en 1990-91).

### ***1.2.4. Cameroun***

Le Cameroun, pays dont nous verrons plus tard qu'il obtient les meilleurs scores au PASEC, a 90% de sa population dans le secteur informel, 4,9% dans le secteur public et 4,7% dans le secteur privé formel.

Les sorties scolaires correspondantes sont, en 2003-2004 de 10% au niveau bac, 33% au niveau brevet et 63% à la fin du primaire pour 100% de scolarisation initiale (83% en 1990-91).

### ***1.2.5. Bilan pour l'Afrique francophone***

En résumé, **pour l'Afrique tropicale francophone, le secteur formel occupe de 5 à 10% des emplois et le secteur informel de 95 à 90%.**

Parallèlement, les systèmes scolaires ont des taux de sortie bac de 2% (Niger) à 11% (Congo), de sortie brevet de 6% (Niger) à 42% (Togo), de sortie fin primaire de 28% (Niger) à 73% (Congo), avec une entrée variant de 25% (Niger), à 100% (Bénin).

Le marché du travail informel est donc, et de loin, pour tous ces pays, le premier employeur national. Dans tous les pays africains tropicaux, au moins neuf jeunes sur dix vont trouver leur premier emploi et la plupart du temps leur seul emploi dans le secteur informel.

Nous voyons tout de suite des profils et de scolarisation et d'emplois qui n'ont rien à voir avec les réalités du Québec, de la France, de la Belgique ou de la Suisse.

### ***1.2.6. Données de sortie du système scolaire au Maghreb***

Ces données sont aussi très différentes de celles du groupe Algérie, Maroc, Tunisie. En effet, nous obtenons pour ces pays: Pour le niveau bac: 22% au Maroc, 28% en Algérie, 44% en Tunisie; pour le niveau brevet: 43% au Maroc, 74% en Algérie, 69% en Tunisie; pour la fin d'études primaire: 80% au Maroc, 96% en Algérie et 99% en Tunisie; pour l'entrée dans le système 99% au Maroc, 100% en Algérie et en Tunisie.

### ***1.2.7 Non pertinence du critère de francophonie pour le développement africain***

Si nous nous posons donc sérieusement le problème des relations entre Éducation et Développement, nous voyons donc immédiatement que le critère de «francophonie» n'est absolument pas pertinent puisqu'il rassemble des pays de toute l'échelle de degré de développement: des pays dits les plus avancés: le Québec, la France, la Belgique, la Suisse aux pays dits les moins avancés en passant par des pays dits intermédiaires: les pays maghrébins.

Nous n'avons pas jusqu'ici (et nous ne le ferons pas) chercher à donner une définition du mot développement. En tout cas, ce terme évoque une certaine idée de projection dans le futur. Est-il réservé à l'Afrique, la France ou le Québec sont-ils concernés ? A lire la littérature faisant référence au terme développement, ce n'est pas sûr car il aurait plutôt tendance à être associé au terme « pauvreté ».

Si l'on considère cette fois l'expression « développement durable », alors là, peut-être, la France et le Québec sont un peu plus concernés!

Mais un autre problème se pose : le Québec, la France, la Suisse, les pays africains francophones ont-ils les mêmes besoins, donc les mêmes programmes d'action sont-ils nécessaires? Faire face problèmes démographiques ? C'est-à-dire faire face d'un côté au vieillissement de la population, à sa jeunesse de l'autre: la moitié de la population y a, en effet, moins de 20 ans.

Faire face aux défis économiques? Les pays ont réagi en créant des espaces économiques régionaux avec libre circulation des biens et des personnes On ne peut pas faire que cette libre circulation ait lieu dans l'espace francophone! Québec fait partie de l'ALENA, la France de l'Europe, les pays en Afrique de différents espaces régionaux.

Regardons les problèmes de formation professionnelle: la société québécoise, française ou africaine ont-elles, auront-elles besoin des mêmes métiers ? Les différences sont aussi grandes à l'intérieur d'une même profession: être médecin en France ou dans un village africain ou même une ville africaine, est ce la même réalité? Être agriculteur durable ou pas? Être enseignant? Avoir une classe de 30 élèves maximum avec accès Internet d'un côté, et une classe de 70 à 140 élèves au primaire ou au secondaire, soit sans électricité totale pour les villages, soit partiellement dans la capitale avec des coupures intermittentes.

Il n'y a vraiment rien, strictement rien de commun à toutes ces situations à part l'appartenance à la même planète Terre. De ce fait, les besoins en éducation mathématique pour concourir au développement (quelle que soit sa définition) peuvent-ils être les mêmes ainsi que les méthodes pour y parvenir?

On peut se demander également si, du point de vue développement et éducation, Madagascar n'a pas plus de points communs avec les pays d'Afrique australe qu'avec le Québec ou la France. De même, au plan de la stricte rationalité économique, il est difficile de croire que la région comprise entre Accra, Lomé et Cotonou, par exemple, puisse obéir à des logiques éducatives et de formation professionnelle très différentes parce qu'une partie est sous influence anglaise, l'autre française. Il doit forcément y avoir, pour un développement durable, un niveau régional d'analyse qui devrait tendre à une influence réciproque des bonnes pratiques.

## **2. Étude de la performance en Mathématiques en Afrique tropicale: méthodes de mesure et résultats au niveau de l'enseignement primaire.**

### **2.1 Résultats aux évaluations internationales**

Le début du chapitre 4 de l'étude Dakar + 7 précitée, pages 113-114, nous prévient tout de suite qu'en Mathématiques, «dans l'ensemble, il ne faut pas cacher que les résultats obtenus sont très modestes au regard de ceux des autres pays. Les pays africains se classent loin des pays industrialisés mais sont souvent devancés par d'autres pays en développement. Pour PISA, seule la Tunisie y a participé en 2003 et en 2006 en se classant systématiquement dans les deux ou trois derniers pays sur 40, très en retrait par rapport aux performances des pays de l'OCDE. A l'enquête TIMMS en 2003, en 8ème année de scolarité, où ont concouru l'Afrique du Sud (45/45), le Botswana (44/45), le Ghana 44/45, le Maroc (40/45) et la Tunisie, la Tunisie devance les pays africains (35/45). Dans un test en 4ème année primaire, seuls le

Maroc et la Tunisie ont participé: ils sont les deux derniers sur 25 pays... On peut donc aussi observer une grande disparité de performances entre pays africains».

## **2.2. Evaluations de l'enseignement primaire.**

Au niveau de l'enseignement primaire, nous disposons d'un outil apparemment très commode en Afrique de l'Ouest: les tests PASEC (Programmes d'Analyse des Systèmes Educatifs de la CONFEMEN, Conférence des Ministres de l'Education Nationale des pays ayant le français en partage), tests standardisés par nos bons économistes du Pôle de Dakar.

Le principe est très simple, on évalue les différentes cohortes d'élèves dans les différents pays par des épreuves passées en français et en mathématiques (en français) au début et en fin d'année, en 2ème année et en 5ème année primaires. On fait ensuite la moyenne des deux années. Les pays africains anglophones possèdent aussi un test, le SACMEQ (Southern and Eastern Africa Consortium for Monitoring Educational Quality). Différentes études ont montré qu'«en moyenne, le niveau des acquis des élèves du primaire est un peu inférieur dans les pays francophones d'Afrique sub-saharienne que chez leurs homologues anglophones» (Étude janvier 2006 Pôle de Dakar, Éléments de diagnostic du système éducatif malien p.107).

### **Résultats du PASEC en Français et en Mathématiques**

En Français : Tchad (34,5), Niger (35,4), Mali (37,3), Sénégal (39,2), Guinée(48,3), Burkina-Faso (49,9), Madagascar (50,1), Togo (50, 7), Côte d'Ivoire (53, 9), et Cameroun (60,1).

En Mathématiques: Niger (36,0), Tchad (36,9), Mali (37,0), Sénégal (41,5), Côte d'Ivoire (42,5), Togo (47,6), Guinée (49,3), Burkina-Faso (49,4), Cameroun (54,8). Madagascar (62,3).

L'enquête PASEC du Bénin 2004-2005 (la plus récente) donne pour le Français: 36,5% en 2ème année et 28,2% en 5ème année; et en Mathématiques 35,1% en 2ème année et 32, 6% en 5ème année, situant le Bénin parmi les pays les plus faibles.

### **Deux tiers des élèves quittent donc l'école primaire avec un niveau insuffisant en Mathématiques. En Français, les scores sont encore plus alarmants.**

Il faut remarquer qu'il n'est pas facile d'utiliser la documentation fournie, les statistiques, les années et les pays testés variant d'un document à l'autre. A titre de comparaisons, Bourdon a établi à 61 le score de classes françaises proches de la moyenne.

## **2.3. Des résultats étranges...**

Il y aurait d'ailleurs toute une étude mathématique à faire sur ces tests du PASEC qui produisent des résultats que l'on jugerait aberrants en Europe mais qui, pour les pays africains, semblent passer sans discussion.

On arrive par exemple à montrer que moins un maître est formé, plus il fait progresser ses élèves, que le fait que la mère parle ou non le français à la maison n'a pas d'incidence sur les performances de l'enfant, que le nombre d'élèves par classe n'importe pas, que les salaires des enseignants en Afrique francophones sont beaucoup trop élevés par rapport au PIB... Pourtant, la plupart des études extérieures montrent une dégradation du niveau de vie des enseignants depuis les années 90, au point qu'être enseignant est presque devenu quelque chose de honteux en Afrique sub-saharienne!

Entreprendre une telle étude critique aurait beaucoup d'importance pour le développement puisque ces statistiques PASEC sont la bible des bailleurs de fond donc des décideurs des réformes à entreprendre. On pourrait aussi y voir l'effet inverse: les tests PASEC sont là pour

donner une apparence d'objectivité aux réformes que l'on a décidé, de toutes façons, de faire adopter aux pays.

### **3. La pertinence des évaluations et du système scolaire**

#### **3.1. Évaluations non adaptées aux objectifs**

Ces évaluations ne prennent pas en compte les pays qui ont mis en place un enseignement en langue africaine au début de l'enseignement. Celles-ci seraient pourtant précieuses. En effet, résoudre des calculs, des problèmes dans sa langue n'est pas la même chose que dans une langue étrangère. Testerions nous, en France, les connaissances mathématiques de CP ou CE1 en anglais ou même d'ailleurs de 3ème et de terminale pour des élèves ayant pourtant étudié l'anglais pendant plusieurs années?

C'est pourquoi l'on trouve à page 106 du rapport sur le Mali, la note 22 suivante : «il est à noter que les résultats de l'enquête PASEC n'ont pas été validés par le ministère de l'éducation du Mali. Néanmoins, aucun élément scientifique n'étant venu étayer la présence de biais ou d'erreurs dans les données, nous ne pouvons nous priver de cette source d'information».

Ceci se comprend pourtant aisément: pourquoi faire passer un test de mathématiques en français en 2ème année alors que l'enseignement se fait en langues nationales?

De façon encore plus fondamentale est posée la question de la pertinence de ces deux indicateurs: test de français et test de mathématiques en français pour évaluer l'efficacité de l'enseignement primaire.

#### **3.2 Système scolaire non pertinent par rapport aux besoins sociaux**

Alors que la majorité de la population d'Afrique sub-saharienne est rurale, le système scolaire, copie depuis un siècle du système français, inculque un mépris du monde agricole, des langues locales et des connaissances endogènes. Pourtant, selon les statistiques récentes du Haut conseil à la Francophonie, il y a moins de 10% de locuteurs actifs en français dans tous ces pays (8,2% pour le Mali par exemple) après un siècle d'imposition de l'enseignement en français.

Si l'on veut s'assurer que les élèves aient des connaissances de base en calcul et géométrie pour innover, transformer leur espace vital et social une fois adultes, il faut les leur donner dans leur langue maternelle. De plus, il y a sûrement d'autres capacités plus utiles à développer pour former de jeunes adultes capables de participer au développement local.

### **4. Un peu d'histoire coloniale**

Depuis le début de la colonisation, les cadres coloniaux avaient observés l'étendue des compétences en calcul mental des populations qu'ils devaient diriger. Georges Hardy, inspecteur général de l'AOF, écrivait en 1917, (page 174 de la réédition 2005):

«La Mathématique n'est pas tout à fait étrangère pour les élèves; elle est même, de toutes les matières enseignées, à peu près la seule avec laquelle ils aient eu, dans le milieu familial, quelques relations. On ne peut pas vivre sans compter, si peu et si mal que ce soit, et la notion de nombre est une de celles qui apparaissent le plus tôt dans l'éventail des sociétés humaines; les indigènes de notre Afrique occidentale, qui sont pour la plupart fort éloignés de la pure sauvagerie, sont même capables de calculs assez compliqués sans l'aide du crayon; ils ont toujours été fort amateurs de commerce, et leur esprit se trouve naturellement exercé au maniement des chiffres. L'enseignement du calcul ne se heurte donc pas à ces broussailles que rencontrent certaines parties du programme; il peut utiliser des sentiers frayés et se développer dans une atmosphère de sympathie.»

Il faut remarquer là une supériorité des gouverneurs ou inspecteurs de l'époque coloniale: vivant sur place, interagissant avec la population, ils étaient à même d'observer ce que les

décideurs actuels dans leurs bureaux, africains ou pas, ne peuvent connaître. Ils observaient les connaissances locales en action même s'ils devaient en imposer d'autres. Actuellement cette imposition paraît faussement naturelle aux intellectuels francisés au point qu'ils ignorent l'existence même de connaissances locales.

## 5. Résultats d'enquêtes personnelles

Mon travail d'enquêtes de terrain (1979-1981) confirma les remarques de Georges Hardy sur les grandes aptitudes au calcul mental des adultes africains non scolarisés. En effet, suite aux observations de terrain de Françoise Héritier de calculs mentaux très complexes effectués par des paysans Samo (Burkina Faso) qui devaient convertir des sommes d'argent données dans le système de numération décimal à leur propre système reposant sur l'utilisation de décomposition sur 80 et 800, j'ai étudié ce même phénomène chez les Bambara du Mali.

Dans un article (Vellard 1988) je donne les algorithmes mathématiques de ces changements de base de numération utilisés par ces paysans ainsi que le relevé des expressions linguistiques utilisées pour traduire les différentes opérations élémentaires (addition, soustraction, multiplication) intervenant dans ces algorithmes de changement de base de numération. Les prouesses de calcul mental des commerçants Bambara non scolarisés (1979-1981) en ville ont été également étudiées et les algorithmes de calcul pour les opérations élémentaires sont identiques.

J'ai repris en 2003 des enquêtes analogues sur des commerçantes togolaises et depuis 2004 sur connaissances de calcul mental d'enfants togolais (2004-2007) à leur arrivée au cours préparatoire 1ère année. Alors qu'ils hânonnent péniblement en classe le nom des chiffres en français, à l'oral, dans leur langue, ils expliquent les calculs qu'ils sont amenés à faire quand les parents les faire des courses.

Que de temps perdu à vouloir les faire s'exprimer de toute force en français ! Quelle tristesse de voir se transformer des intelligences vives en action dans la vie réelle en de petits incapables d'initiative personnelle dans une langue étrangère !

## 6. Langues et Développement des sciences en Europe.

L'histoire des sciences en Europe nous a montré que l'Europe n'a acquis son dynamisme économique et social et développé des techniques nouvelles qu'au 16ème siècle, quand les langues parlées par les habitants ont été utilisées par l'intelligentsia à côté du latin. La rareté des progrès scientifiques et techniques au Moyen-Âge s'explique par le «cloisonnement intellectuel» entre le clerc (qui compulse les manuels écrits en latin) et «l'artisan, le maître d'œuvre à peu près illettrés».

En France, en 1634, les Oratoriens donnent des cours de science en français alors que les jésuites n'utilisent que le latin.

Autre exemple plus tardif, celui de la Finlande qui s'est développée à partir de la seconde moitié du 19ème siècle en transcrivant le finnois et en l'utilisant pour l'enseignement et l'administration, en même temps que le suédois, langue de l'ancien colonisateur. Le finnois, langue apparentée à un groupe linguistique d'Asie centrale et septentrionale n'a rien de commun avec les langues européennes. Un peu avant le milieu du 19ème siècle, un dictionnaire et une grammaire furent élaborés et les chants populaires finnois, très poétiques, mis par écrit. Ce fut la première œuvre de littérature finnoise. En 1858, le finnois fut déclaré langue de l'administration locale dans les communautés rurales où il était parlé par la majorité des habitants. Deux délégations de paysans allèrent demander au tsar (12-18ème: colonisation suédoise, fin 18ème-19ème: colonisation russe) que le finnois soit aussi adopté dans l'enseignement et dans la procédure judiciaire. Le décret fut signé en 1863. En 1865, les

---

**VERS UNE EDUCATION POSTCOLONIALE FAVORISANT UN DEVELOPPEMENT ENDOGENE EN AFRIQUE SUB-SAHARIENNE: PROPOSITION D'UN ENSEIGNEMENT ENDOGENE DES MATHÉMATIQUES DONNE EN LANGUE LOCALE A L'ECOLE PRIMAIRE AFRICAINE ET OUVERT SUR LE MONDE**

**DOMINIQUE VELLARD** Centre François Viète d'Histoire des sciences et des techniques, Université de Nantes, France [Dominique.Vellard@univ-nantes.fr](mailto:Dominique.Vellard@univ-nantes.fr)

municipalités ouvrent des écoles primaires en finnois, avec une seule école secondaire fonctionnant en finnois depuis 1858. En 1889, les écoles secondaires finnoises comptèrent autant d'élèves que les écoles suédoises. En 1894, l'université devint bilingue. Parallèlement, les relations commerciales avec l'ouest devenaient plus actives et plus diversifiées. Ce fut une « ère de progrès dans tous les domaines ». Les produits industriels finlandais avaient atteint à la fin du siècle «un stade de développement plus avancé qu'en Russie». Après la révolution russe de 1917, la Finlande fut reconnue indépendante en 1920 et sa constitution stipula que finnois et suédois étaient les deux langues nationales de la république. Jusqu'à présent les formulaires administratifs sont bilingues et les élèves trilingues avec l'anglais.

De façon générale, les pays d'Europe du Nord montrent que le bi ou tri-linguisme est tout à fait recommandable.

Du point de vue géographique, on peut constater aujourd'hui une coïncidence entre les régions les plus pauvres économiquement, les moins avancées techniquement, et celles où la langue de l'administration et de l'enseignement est complètement différente de celle des habitants, par exemple en Amérique du Sud dans les régions à majorité autochtones et, bien sûr, en Afrique. On ne peut penser, créer, innover que dans sa langue maternelle. Il a été montré que l'on calcule toujours dans sa langue maternelle, quel que soit le niveau de compétence dans d'autres langues.

Faut-il consacrer autant d'heures, autant d'énergie sur le français alors que plus de 90% de la population n'en aura qu'un faible usage? Un raisonnement économique pragmatique, conclut tout de suite que non!

Mais, nous dit aussi Georges Hardy (1917) qui, tout en étant un fin observateur des réalités africaines, doublé d'un excellent pédagogue près à tirer parti de ses observations dans le cadre scolaire, n'en était pas moins un fonctionnaire au service de la grande entreprise de colonisation :

«Pour transformer les peuples primitifs de nos colonies, pour les rendre le plus possible dévoués à notre cause et utiles à nos entreprises, nous n'avons à notre disposition qu'un nombre très limité de moyens, et le moyen le plus sûr, c'est de prendre l'indigène dès l'enfance, d'obtenir qu'il nous fréquente assidûment et qu'il subisse nos habitudes intellectuelles et morales pendant plusieurs années de suite; en un mot, de lui ouvrir des écoles où son esprit se forme à nos intentions».

Malgré un siècle de déboire pour faire du français la langue parlée en Afrique francophone, les objectifs n'ont pas changé. Encore actuellement, un programme et des politiques scolaires communes sont établis en Afrique francophone (COFEMEN, CAMES), ce qui montre, quatre-vingt dix ans après, la justesse des propos de G. Hardy.

## **7. Programme de recherche sur l'expression des mathématiques dans les langues africaines en vue d'un enseignement endogène des Mathématiques et sur l'usage du bilinguisme dans le secondaire.**

Outre l'étude des systèmes de numération oraux qui, comme on l'a vu, peuvent être multiples au sein d'une même langue diachroniquement (transformation des systèmes au cours du temps) et synchroniquement (selon les milieux sociaux), nous allons montrer la nécessité d'études fines des expressions logicomathématiques dans chaque langue.

En effet, quand on parle d'enseigner les mathématiques en langue africaine la plupart des gens se focalisent sur la **terminologie**. Or celle-ci est un **faux problème**.

Tout d'abord parce qu'elle n'a, des fois, qu'une importance toute relative. Combien de fois, dans notre vie d'adultes, utilisons-nous le mot «parallélépipède»? Par contre, nous connaissons tous les propriétés de ce volume quand nous avons besoin de le manipuler ou de construire un tel volume.

Ensuite, comme le dit Hilbert : «La mathématique ne traite pas des objets mais des relations entre ces objets.»

Prenons, en effet, la devinette suivante :

Un baba est un bibi qui a ses quatre côtés égaux; un bibi est un bobo qui a ses 4 angles égaux; un bubu qui a 2 côtés opposés parallèles est un bobo. Que signifie dans ce texte «baba, bibi, bobo, bubu»?

Vous avez trouvé que baba= carré, bibi= rectangle, bobo= parallélogramme et bubu= quadrilatère.

L'important n'est pas le terme choisi mais la relation logique entre les concepts, ici une classification des quadrilatères par inclusion.

**La terminologie n'est donc pas le problème essentiel, PAR CONTRE il y a une nécessité a) de relever de la façon la plus exhaustive possible les termes employés spontanément par de bons locuteurs non scolarisés**

**b) de faire une étude linguistique fine d'énonciations de type logico-mathématique dans la langue cible: travail complexe mais crucial**

Ce travail serait à faire pour toutes les langues écrites ou non pour améliorer l'enseignement des mathématiques mais il est d'autant plus crucial dans les situations africaines de bilinguisme et donc d'interférences linguistiques.

Pourquoi faut-il faire ce travail?

**AUCUNE LANGUE NATURELLE N'A ETE CONSTRuite SPECIFIQUEMENT POUR TRADUIRE DES RELATIONS LOGIQUES.**

C'est-à-dire qu'il n'existe, dans aucune langue naturelle, une correspondance non ambiguë entre un terme de la langue et un concept logique.

Conséquence importante:

Il n'existe donc pas de langue plus «logique» qu'une autre ou de langue plus apte que d'autres à véhiculer des concepts mathématiques (contrairement à ce qu'on a souvent dit des langues européennes par rapport aux langues africaines par exemple).

En effet, on ne peut accéder au domaine mathématique que par l'intermédiaire du langage naturel. Aucun livre, aucun énoncé mathématique de quelque niveau soit-il, n'utilise que le langage symbolique de la logique; au contraire, ces parties purement symboliques sont des portions minimales du texte écrit principalement dans une langue naturelle, ou plutôt, en fait, dans un dialecte très particulier et codifié de la langue naturelle. La langue naturelle est ainsi le méta-langage des mathématiques. Ainsi, c'est un usage très particulier de la langue qu'il faut maîtriser pour pouvoir accéder au registre mathématique. La plupart des erreurs des élèves ne sont, ainsi, pas vraiment des erreurs de mathématiques mais des erreurs linguistiques. Bloqués dans le domaine de la langue, ils ne peuvent arriver au pays des mathématiques.

Nous allons illustrer quelques uns des principaux problèmes de non correspondance entre logique et langue naturelle.

**Problème 1:Un énoncé logique (mathématique) donné n'a pas de correspondance unique dans une langue naturelle**

Prenons par exemple, l'écriture suivante, l'ensemble de référence étant N l'ensemble des entiers naturels:

$$\forall x \in N, \exists y \in N, y > x$$

C'est un énoncé dans le seul véritable langage international mathématique: celui de la logique. Dans

le monde entier, toute personne ayant un niveau de terminale scientifique peut le comprendre et le penser, le parler dans sa propre langue.

---

**VERS UNE EDUCATION POSTCOLONIALE FAVORISANT UN DEVELOPPEMENT ENDOGENE EN AFRIQUE SUB-SAHARIENNE: PROPOSITION D'UN ENSEIGNEMENT ENDOGENE DES MATHÉMATIQUES DONNE EN LANGUE LOCALE A L'ECOLE PRIMAIRE AFRICAINE ET OUVERT SUR LE MONDE**

**DOMINIQUE VELLARD** Centre François Viète d'Histoire des sciences et des techniques, Université de Nantes, France [Dominique.Vellard@univ-nantes.fr](mailto:Dominique.Vellard@univ-nantes.fr)

Mais là commencent les difficultés, cet énoncé international est loin de n'avoir qu'une seule traduction dans une langue donnée. Prenons le cas du français, nous pouvons établir une infinité de traductions en français, de la plus «mot à mot» à la plus condensée, traductions aux constructions syntaxiques plus ou moins complexes, aux effets de sens pragmatiques très différents, en voici quelques exemples:

a) Pour tout entier naturel, il existe un entier naturel plus grand. b) Pour tout nombre, on peut trouver une infinité de nombres plus grands. c) Prends un nombre quelconque, je peux toujours trouver un nombre plus grand que lui. d) Soit  $x$  un entier naturel, il existe des entiers naturels  $y$  plus grands que  $x$ . e) Étant donné un entier naturel  $x$ , on peut trouver un entier naturel  $y$  qui lui soit supérieur. f) Étant donné un entier naturel  $x$ , on peut toujours trouver un autre entier naturel  $y$  qui le dépasse. g)  $N$  est infini. h) L'ensemble des entiers naturels est infini. i) La suite des nombres ne s'arrête jamais. j) Tu peux compter aussi longtemps que tu veux, tu n'auras jamais fini. k) ...

**Problème réciproque 2: Pour un terme donné de la langue naturelle, il n'y a pas, non plus, de correspondance unique en logique.**

Prenons toujours l'exemple du français:

**a) L'article «un»:**

Il peut désigner une quantification universelle, comme dans: «Un chat est un animal» qui signifie une inclusion de classes: tout chat, n'importe quel chat est un animal.

Mais il peut aussi désigner une quantification existentielle comme dans «Un homme est venu». C'est en effet un certain homme particulier qui est venu.

Troisième exemple: « Un homme, un vote », est un énoncé en apparence très simple mais à la structure logique complexe. En effet, dans cet exemple, le premier « un » représente une quantification universelle: c'est, en effet, n'importe quel homme qui a le droit de voter. Tandis que le deuxième « un » représente, lui, une quantification existentielle: en effet, chaque individu ne peut voter qu'une seule fois!

**b) Le verbe «être» :**

Il peut traduire aussi bien l'appartenance d'un élément à un ensemble que l'inclusion d'un ensemble dans un autre. En effet, si nous revenons à l'énoncé «un chat est un animal», dans ce cas, le verbe «être» traduit une inclusion logique: on signifie en effet que la classe des chats,  $C$ , est un sous-ensemble de la classe des animaux,  $A$ . Mais si nous prenons l'énoncé «2 est un nombre pair», le verbe «être» traduit ici l'appartenance du nombre 2 à l'ensemble des nombres entiers pairs. Or en logique, inclusion et appartenance sont deux concepts bien différents, ayant chacun une écriture symbolique distincte:  $C \subset A$ ,  $2 \in 2N$ .

**c) la disjonction «ou»**

Le «ou» en logique est inclusif, c'est à dire qu'il signifie l'un ou l'autre ou les deux. En français, il est, la plupart du temps, exclusif. L'exemple classique est la question au restaurant: «fromage ou dessert?»

**d) la conjonction «et»**

1) Elle est toujours commutative en logique

Ex: l'énoncé «4 est un nombre pair et 3 est un nombre impair» est équivalent à l'énoncé «3 est un nombre impair et 4 est un nombre pair».

Mais ce n'est pas toujours le cas en français, où elle peut avoir le sens de « puis ».

Ex:«Il écrivit une lettre et se tira une balle dans la tête», à comparer avec «Il se tira une balle dans la tête et écrivit une lettre».

2) un «et» qui se comprend comme un «ou»

«Les objets rouges et carrés» sont à la fois rouges et carrés. Par contre, «les élèves âgés de 9 et 10 ans» sont les élèves qui ont 9 ans ou 10 ans

**e) les comparaisons**

Dans la langue courante, l'énoncé «Pierre est aussi grand que Marie» ne signifie pas, comme en mathématiques, que Pierre et Marie ont la même taille. En effet, pour le constater, il suffit de prendre la négation de cette phrase «Pierre n'est pas aussi grand que Marie» qui montre qu'en fait, on signifie, par la première phrase, que Pierre a au moins la taille de Marie (peut être plus grand).

#### **Autre problème: Comportement des langues naturelles vis-à-vis de la double négation**

En logique, une double négation équivaut toujours à une affirmation, ce qui se traduirait en français par « (non (non a)) équivaut à a » ou dire qu'«il n'est pas vrai que a n'est pas vrai» est équivalent à dire que «a est vrai». Pour les langues naturelles, la situation n'est pas aussi simple.

a) En effet, dans certaines langues, une double négation n'équivaut jamais à une affirmation. C'est, par exemple, le cas de l'espagnol:

«no he visto a nadie»

neg passé composé. 1ère pers. voir rien

exprime une négation, se traduisant en français par «je n'ai vu personne». Cet énoncé ne pourra jamais s'interpréter comme équivalent à «he visto a alguien», c'est à dire «j'ai vu quelqu'un».

b) Dans d'autres langues, comme le français ou l'anglais, certaines formulations avec double négation sont considérées comme ambiguës pouvant s'interpréter soit comme une affirmation, soit comme un renforcement de la négation, soit être une simple négation. En français, par exemple:

«Il n'y a pas une personne qui ne mente pas.» équivaut logiquement à «Tout le monde ment.».

«Il n'y a personne qui n'a pas répondu.» équivaut à «Tout le monde a répondu.», «Aucune personne n'est absente (pas venue).» équivaut à «Tout le monde est là.».

En Anglais, l'énoncé «There is no book which does not have a cover.» est équivalent à «Every book has a cover.».

Mais ces double-négations sont aussi souvent mal utilisées et sont employées pour en fait renforcer la négation. C'est systématiquement le cas en afro-américain: «I didn't see nobody.» pour «I didn't see anybody.».

c) D'autres langues encore, emploient préférentiellement une double négation pour exprimer une affirmation. C'est, par exemple, le cas du kinyarwanda, langue agglutinante:

L'énoncé «Tous mentent.» est spontanément traduit par «Ntawutabeshya», mot qui se décompose de la façon suivante: «Nta-wu-ta-beshya»:

neg-3ème p.sing-neg-mentir, c'est à dire: «Il n'y a personne qui ne mente pas.».

L'énoncé «Il sait tout.» est traduit spontanément par «ntako atamenya», «nta-ko a-ta-menya»:

neg-chose il-neg-savoir

«Il n'y a rien qu'il ne sache pas.».

Bien sûr, il est aussi possible d'avoir la tournure affirmative simple: «Bose barabeshya» pour «Tous mentent». Mais les énoncés en double négation sont préférés en kinyarwanda alors que, même bien utilisés, ils sont considérés comme lourds et peu naturels en français.

**D'où la nécessité de faire une étude linguistique fine au cas par cas, langue par langue car il n'y a, à priori, aucune raison que les ambiguïtés dans une langue quelconque concernant l'expression de la logique soient les même que celles relevées pour le français. Mais il y en aura certainement d'autres!**

La verbalisation des stratégies de jeu, l'étude des plaidoiries traditionnelles sont de bons moyens d'étudier « in vivo » ces expressions logiques. Concernant les termes géométriques, il s'agit de faire un relevé des expressions géométriques utilisées dans l'art, l'artisanat et des expressions permettant de décrire les différentes figures obtenues, d'analyser comment elles se différencient les unes des autres...

## **8. Exemple de programme de formation d'enseignants : «Éducation et Globalisation. Vers une éducation endogène ouverte sur le monde»**

La prise de conscience des ambiguïtés des expressions logiques traduites en langue naturelle, l'étude des systèmes de numération des différentes langues togolaises mais aussi des numérations égyptienne, mésopotamienne, romaine, grecque, maya et même l'utilisation pratique d'un boulier chinois pour permettre une connaissance approfondie du concept de système de numération, ainsi que la prise de conscience de l'énorme richesse de production et de diversité de transformations de figures géométriques dans l'artisanat africain (translation, rotation, symétries de motifs) ont constitué la première partie du thème mathématiques du cours donné, de Février 2008 à Avril 2008, aux 190 élèves-inspecteurs de l'enseignement secondaire, -professeurs d'écoles normales, -inspecteurs de l'enseignement primaire et -conseillers pédagogiques, à Lomé au Togo.

Il s'agit du thème<sup>3</sup> : «Vers une éducation endogène 2 : Langue locale, culture locale et mathématiques à l'école primaire». Les quatre autres thèmes pour l'école primaire sont les suivants : «Langues, Cultures et éducation de par le monde: un état des lieux», il donne les références Internet des programmes d'éducation endogène donnés dans les langues locales des populations autochtones de par le monde, l'Afrique étant, malheureusement, très en retard sur ce plan. Le deuxième s'intitule: « Vers une éducation endogène 1 : Apprendre à lire et à écrire dans sa langue maternelle», le thème 4 : «Vers une éducation endogène 3 : Langue locale, culture locale et les sciences à l'école primaire» et enfin le thème 5 : «École, travail productif et développement endogène». En direction des inspecteurs du secondaire, deux autres thèmes sont étudiés, d'une part «Histoire des sciences, Savoirs locaux et Didactique des sciences» pour les inspecteurs de sciences, (Mathématiques, Physique Chimie et SVT) et d'autre part «Langues, Logique et Mathématiques» pour les inspecteurs de Mathématiques.

### **Conclusion**

Il n'y aura de développement durable possible, c'est à dire d'évolution endogène scientifique qu'après avoir remis l'éducation en Afrique sur ses deux pieds. Pour cela il faut construire une éducation postcoloniale, permettant, comme cela a été attesté dans l'histoire des différents pays (Chine, France, Japon, ...) de joindre les corpus scientifiques locaux à la traduction, l'appropriation des savoirs mondiaux.

Pour que l'enseignement des mathématiques puisse participer lui aussi à cette nouvelle éducation endogène, il est urgent de développer des enseignements donnés en langue locale. Ces enseignements doivent être accompagnés en amont et en aval d'études linguistiques, ethnographiques et sociolinguistiques afin d'évaluer leur acceptabilité et pertinence par rapport au milieu.

### **Références**

ACCRA WORKSHOP (1975). *Languages and the teaching of science and mathematics with special reference to Africa*. London, Commonwealth Association for Science and Maths Education, Report of the seminar, 27 Oct. - 1 Nov. 1975.

AUSTIN J.L. & HOWSON, A.G., (1979) Language and Mathematical Education. *Educational Studies in Mathematics* 10, 162-197

D'ALMEIDA A., EDJOH ., D. VELLARD "Le droit à être éduqué dans sa langue maternelle: états des lieux aux Ghana, Togo et Mexique et cas particulier de l'enseignement des Mathématiques". Rom du Colloque "Le droit à l'éducation, quelle effectivité au Nord et au Sud?". Organisé par l'Université de Ouagadougou (Burkina-Faso), l'AFEC et l'IRD. 9-12 Mars 2004.

HARDY G., (1917) Une Conquête morale: l'enseignement en A.O.F. Republié 2005, Paris L'Harmattan

JACOBSEN E. (Ed) (1975) *Interaction between Linguistics and Mathematical Education*. UNESCO. Report N0 ED-74/CONF-808, Paris: UNESCO

VELLARD D., 2008 Cours: Education et globalisation: Vers une éducation endogène ouverte sur le monde. 6 thèmes, 50 pages, cours donné dans le cadre de la formation des personnels 'encadrement de l'Education nationale du Togo, DIFOP, Lomé Février- Avril 2008

VELLARD D., 2005 "Local knowledge, local languages, education and sustainable development: the case of Mathematics". CD ROM de la 5ème Conférence internationale sur l'approche en termes de Capacités "Savoirs et Action publique". 11-14 septembre 2005. UNESCO. Paris.

VELLARD D., 1994 "Pragmatique Cognitive: de l'Arithmétique du quotidien à l'Intelligence Artificielle". Numéro Spécial "Cognition et Travail" de la revue du CNRS Sociologie du travail. XXXVI 4/94, Dunod, Paris, 501-522

VELLARD D., 1988 "Anthropologie et Sciences Cognitives: une Etude des Procédures de Calcul Mental Utilisées par une Population Africaine Analphabète". *Intellectica*, revue de l'ARCo, /2, Numéro Spécial "Langage et Cognition". JP Desclés (ed), 169-209.

VELLARD D., 1982 Pratiques de calcul et opérations logiques en milieu traditionnel africain (exemples malien et rwandais). Thèse de Didactique des Mathématiques. Université Paris 7.

#### **Références Internet**

Notes et Documents N°41: La formation professionnelle au cœur des politiques de développement Actes de la Conférence GEFOP, 12 novembre 2007, Paris AFD

<http://www.afd.fr:jahia/Jahia/home/publications/NotesDocuments/pid/5071>

#### **Diagnostic de la qualité de l'enseignement primaire au Bénin**

[www.confemen.org/IMG/pdf/rapport-Benin-Version\\_Finale-2.pdf](http://www.confemen.org/IMG/pdf/rapport-Benin-Version_Finale-2.pdf)

#### **Plan décennal de développement du secteur de l'Education 2006-2015 au Bénin :**

[http://www.poledakar.org/IMG/Benin\\_Sector\\_Plan\\_T1.pdf](http://www.poledakar.org/IMG/Benin_Sector_Plan_T1.pdf)

#### **Eléments de diagnostic du système éducatif malien. Janvier 2006 :**

[http://www.poledakar.org/IMG/Mali\\_resen\\_complet.pdf](http://www.poledakar.org/IMG/Mali_resen_complet.pdf)

#### **Crise systémique de l'école malienne, aux grands maux, les grands remèdes?**

[www.bamanet.net/actualite/Generale/6796.html](http://www.bamanet.net/actualite/Generale/6796.html) 9 avril 2008

#### **Conférence Laurent Cortése et Hugo Pierrel 20/11/2006: Education et Formation Professionnelle.** Exemple du Mali. dans le cycle de Conférences du Master "Organismes multilatéraux et Pays en développement" Master2 Pro Filière économie internationale

<http://team.univ-paris1.fr/teamperso/DEA/Cursus/M2P/conf%20afd%20cortese.pdf>

#### **Dakar + 7 - L'urgence de politiques sectorielles intégrées :**

<http://www.poledakar.org/spip.php?article254> 8 chapitres à télécharger

#### **Résumé exécutif: [http://www.poledakar.org/IMG/pdf/dak7\\_Resume\\_ex\\_fr.pdf](http://www.poledakar.org/IMG/pdf/dak7_Resume_ex_fr.pdf)**

Walthier R., Notes et documents N°40 : Nouvelles formes d'apprentissage en Afrique de l'Ouest

<http://www.afd.fr:jahia/Jahia/home/publications/NotesDocuments/pid/5070>

Walthier R., Notes et documents N°33 : La formation professionnelle en secteur informel

<http://www.afd.fr:jahia/Jahia/home/publications/NotesDocuments/pid/3094>

**DOMINIQUE VELLARD**

Centre François Viète d'Histoire des sciences et des techniques, Université de Nantes, France

[Dominique.Vellard@univ-nantes.fr](mailto:Dominique.Vellard@univ-nantes.fr)

---

**VERS UNE EDUCATION POSTCOLONIALE FAVORISANT UN DEVELOPPEMENT ENDOGENE EN AFRIQUE SUB-SAHARIENNE: PROPOSITION D'UN ENSEIGNEMENT ENDOGENE DES MATHÉMATIQUES DONNE EN LANGUE LOCALE A L'ÉCOLE PRIMAIRE AFRICAINE ET OUVERT SUR LE MONDE**

**DOMINIQUE VELLARD** Centre François Viète d'Histoire des sciences et des techniques, Université de Nantes, France [Dominique.Vellard@univ-nantes.fr](mailto:Dominique.Vellard@univ-nantes.fr)