

## Integration Analysis of the CEMAC Countries in a Multicriteria Context: Outranking Relations Approach

Victor Kagni<sup>1</sup>

### Summary

---

*The article is a classification in the context of multicriteria CEMAC countries through two outranking methods: MESS II and PROMETHEE II. The graphs obtained by outranking preference structure  $\{> \sim R\}$  complete and total order, gives us different ranking. The ranking from best to worst countries, propose a same partition of the country into two subsets. The first, {Gabon, Cameroon} is composed of the country economically, politically and socially predisposed to integration and the second, {RCA, Equatorial Guinea, Chad, Congo}, countries assumed to be obstacles to the socio-economic and politic integration. The decision aid deals on the country, presenting obstacles, for CEMAC became an optimum economic and monetary zone, and a big market.*

---

**Keywords:** CEMAC, outranking relations, MESS II, PROMETHEE II, preferably Structure, outranking graph, Ranking, multicriteria decision aid, optimality, Integration

### Introduction

Les discordances socio-économiques, structurelles et faiblesses institutionnelles des pays de la CEMAC posent le problème de convergence et d'intégration. On s'intéresse à ce problème parce que l'intégration est une externalité positive susceptible de protéger et d'améliorer les conditions de vie des populations. « L'analyse de l'intégration des pays de la CEMAC », sujet de notre étude, se fait dans un contexte multicritère précis de 2008. Le choix de la CEMAC est sous-tendu par la politique de développement qu'elle incarne pour la stabilité des pays qui la compose contre les chocs extérieurs. L'année 2008, début de la crise mondiale, est choisi afin d'éviter les biais induits sur les années suivantes.

L'intégration est régie par l'harmonisation d'un certain nombre de critères entre pays de la zone. Hervé Diata et Antoine Ngakosso (2007) prônent l'harmonisation fiscale ; Pierre Roche Seka (2009), l'harmonisation des programmes de recherche ; Rufin-Willy Mantsié (2007), la mobilisation et la monétarisation de l'épargne ; J. E. Mata (2008), la croissance des acquisitions intracommunautaires CEMAC et les importations ; MaLam Maman Nafiou (2009), l'aide publique au développement ; Rufin-Willy Mantsié (2008), l'hypothèse d'appartenance à la monnaie unique etc...

Tous ces auteurs, utilisent l'économétrie, consistant à fondre les complexités socio-économiques (qui diffèrent des habitudes culturelles, historiques, politiques et des potentialités économiques de chaque pays) dans un cadre restrictif comme si l'information était parfaite.

---

<sup>1</sup> Docteur Es Sciences Economiques, Enseignant A L'université Marien Ngouabi, Faculté Des Sciences Economiques, Département De Macroéconomie Appliquée, Chargé de cours au CNAM de Saint-Denis

Le caractère conflictuel et interactif des critères, selon les contextes ne sont pas pris en compte. L'optimisation d'un critère unique suppose un aboutissement forcé des choix du décideur. Pour mieux modéliser ses préférences, il est souhaitable de lui faire appréhender son problème de décision et lui faire révéler ses préférences par une méthode d'aide à la décision.

Parmi ces méthodes, on distingue : celles fondées sur les fonctions d'utilité (choix a priori), sur les relations de dominance (choix a posteriori sur le principe d'unanimité des critères) et sur les relations de surclassement (choix interactif sur le principe de majorité des critères). Les deux premières familles de méthodes réduisent la réalité multicritère en un critère unique, alors que la dernière relève des compromis entre points de vue. C'est pour cela que les méthodes de surclassement nous intéressent dans ce travail pour leur caractère interactif entre les analystes et les décideurs, et sur le caractère flexible de leurs opérateurs.

Deux familles de méthodes sont couramment utilisées : Les méthodes ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la REalité) initiées par Bernard Roy en 1968 et les méthodes PROMETHEE (Preference Ranking Organisation METHod for Enrichment Evaluations) initiées par Jean Pierre Brans, Philippe Vincke et Bertrand Mareschal en 1986. « Selon Jean Marc Martel, les outils d'aide à la décision ont fait l'objet d'applications diverses »<sup>1</sup> (Buchanan et Vanderpooten 2007, Bouysou Denis 1986, D'Avignon G. R. 1987, Lombard J. 1985, Bakour Mohamed Baouni Tahar<sup>2</sup>, Figueira et Roy 2009, Figueira-Greco-Roy-Slowinsky 2010, etc.). Pour des besoins pratiques et d'applications, des variantes des méthodes précédentes ont été mises en évidence : ELECTRE-IM, ELECTRE-TRI, SPARTE (Bernard Fustier 1986, 1989, 1996), MESS (Méthodes de Surclassement par les Suffrages) définies par Victor Kagni (1990). Dans cette étude, deux méthodes vont être appliquées : MESS II et PROMETHEE II, afin d'apprécier leur faisabilité, de comparer leurs résultats et d'évaluer leurs conséquences sur l'intégration. Pour les développements récents des méthodes d'aide à la décision, Yann Collette et Patrick Siarry (2002), Scharlig (1996), Roy, Figueira, Greco et Slowinski (2010) etc. ont fait des panoramas.

Le classement des pays (développés/sous-développés, avancés/moins avancés, riches/pauvres, etc.) à toujours été établi sur la base d'un critère de richesse, le PNB par tête d'habitant : les pays à revenu faible (moins de 785\$ par an) ; à revenu intermédiaire tranche inférieure (entre 786\$ et 3125\$ par an) ; à revenu intermédiaire, tranche supérieure (entre 3126\$ et 9655\$ par an) et à revenu élevé (9656\$ par an) (Thierry Montalieu 2001). C'est une approche monocritère parce que le développement inclue aussi l'alimentation, la santé, l'éducation et l'environnement. Ces dernières années, un indicateur synthétique, l'IDH (indicateur du développement humain) a été mis en évidence, classant les pays par ordre de développement humain faible ( $IDH < 0,500$ ) ; développement humain intermédiaire ( $0,500 \leq IDH < 0,800$ ) et développement humain élevé ( $IDH \geq 0,800$ ) (Thierry Montalieu 2001). L'approche multidimensionnelle est déjà présente dans cet indicateur construit à partir de l'opérateur « moyenne », très rigide. L'absence des paramètres environnementaux, des pesanteurs psychosociologiques et juridiques, affaiblit sa pertinence.

Les agences de notations (Standard & Poor's, Moody's<sup>3</sup> par exemple), classent les pays selon leur solvabilité. L'aide financière internationale à moindre coût, dépend en général de la réduction des risques d'insolvabilité des pays. La mesure des réglementations, favorisant ou entravant la pratique des affaires, réalisée par la banque mondiale et connue sous l'appellation « Doing Business »<sup>4</sup>, classe les pays selon leur attractivité favorable aux capitaux et investisseurs étrangers. La moyenne des critères liés à la réglementation des pays est rigide, car elle porte sur des jugements de valeur. L'approche est restrictive, du fait qu'elle exclue les paramètres socioéconomiques et sociétaux. Les méthodes de surclassement qu'on aborde dans cet article semblent être « soft ». Elles comparent les pays par ordre de convergence sur plusieurs critères dont dépendent leur intégration et l'optimalité de la zone, elles utilisent des données portant sur des jugements de valeur.

L'objectif est d'améliorer les flux entre pays de la zone car ils sont faibles selon J. E. Mata (2008) et R. W. Mantsié (2008) ; et d'assurer une croissance économique surtout que le marché est élargie sur les autres pays. Les différentes études sont menées dans des contextes monocritères et présagent des divergences d'intégration et de développement, d'où la problématique suivante :

### **Dans un contexte multicritère, y aurait-il une tendance à la convergence des pays de la CEMAC vers l'intégration?**

L'existence d'une structure de préférence complète, totalement ordonnée, peut générer un classement par une méthode d'aide à la décision, présageant une divergence d'intégration si le classement est pré-ordonné par la préférence et l'incomparabilité. Dans l'hypothèse d'un classement des pays par l'indifférence, une convergence se profilerait dans le temps, sous-tendue par le partage des valeurs, des ressources, des savoirs et savoir-faire pourvu que les volontés politiques et collectives se conjuguent pour lutter contre des rigidités et entraves.

L'objectif est de classer les pays de la CEMAC à partir de l'hypothèse et du graphe de surclassement qu'on construira afin de vérifier si le contexte multicritère prédispose les économies des pays de la CEMAC à l'intégration.

L'approche adoptée est comparative et analytique du fait de l'hypothèse de surclassement. Le travail est organisé en deux parties. Dans la première partie, on présente la nature des critères, la matrice des données et la construction de matrice des intensités de préférence. Dans la deuxième partie, on construit les indicateurs de surclassement, les graphes de surclassement à partir de MESS II et PROMETHEE II, et les classements des pays qui induisent l'interprétation des résultats. Les conclusions portent sur les incitations à la convergence pour que la CEMAC soit un grand marché sans obstacle à l'initiative privée.

## **I. Problème de décision et construction des relations de surclassement**

L'environnement multicritère des problèmes de décision est constitué par un ensemble, qu'on peut appeler  $J$ , des critères et d'un ensemble, qu'on peut appeler  $I$ , des actions, référentiel d'un problème de décision. Les critères peuvent être précis ou imprécis. Certains critères, surtout subjectifs sont évalués à travers les échelles d'appréciations qui sont totalement ordonnées. On appellera  $K_j$ , l'échelle d'évaluation du critère  $j$ .

Les méthodes de surclassement sont utiles lorsque : un critère au moins n'est pas quantitatif, les unités des critères sont très hétérogènes et leur codage en une échelle commune est difficile ou artificielle, la compensation entre avantages et désavantages sur différents critères n'est pas justifiable, des seuils de préférences ou de veto doivent être pris en compte.

Les unités d'œuvre en pourcentage, en dollar, en indice, en appréciation etc. permettant de mesurer nos données hétérogènes, justifient l'usage des méthodes de surclassement.

### **I.1 Présentation des données et de la matrice de décision**

Ici, on considère  $I$ , l'ensemble des pays de la CEMAC, référentiel de notre problème de décision, croisant les critères socio-économiques, juridiques et politiques définis dans l'ensemble  $J$  à partir desquels sont évaluées les conséquences  $\delta_{ij}$  ( $i = 1, n$  et  $j = 1, m$ ) avec  $i \in I$  et  $j \in J$ .  $I$  et  $J$  en extension sont tels que :

$I = \{\text{Congo, Gabon, Cameroun, République Centrafricaine (RCA), Guinée Equatoriale, Tchad}\}$

$J = \{\text{PIB, Inflation, Taux de change, Taux d'intérêt, Indice de droit politique, Degré de liberté de commerce, Degré de liberté d'investir, Degré de liberté fiscale, Consommation des ménages, Chômage, Degré de liberté face à la corruption, Indice de liberté civile, Indice globale de droit politique}\}$

Le choix des critères dépend des libertés d'action individuelle et d'éléments d'harmonisation qui gravitent autour de l'intégration et de l'atmosphère des affaires. La liste n'est pas exhaustive.

$\delta$  est une application définie sur I vers J telle que :

$$\begin{array}{ccc} \delta: I & \longrightarrow & J \\ i & \longrightarrow & \delta_{ij} \end{array}$$

$\delta$ , correspond à un critère de l'ensemble J et  $\delta_{ij}$  la conséquence du critère j sur le pays i.  $\delta_{ij}$  peut être un jugement de valeur apprécié à travers une échelle d'évaluation ou une observation. Chaque critère a une nature, selon qu'il soit un argument « max » ou « min ».

Le PIB est un indicateur de richesse, au cœur de la croissance économique générant, les emplois et entraînant la baisse du chômage. Le PIB est donc un critère à maximiser et le chômage un critère à minimiser. La consommation est une composante de la demande, son augmentation par accroissement du déficit budgétaire, contribue à la croissance à court terme avec pour conséquence l'augmentation de l'inflation, la dégradation du solde commercial et l'augmentation des investissements directs étrangers (IDE) du fait des taux d'intérêts qui sont élevés.

A long terme, l'augmentation de la production baisse l'inflation, les taux d'intérêt et relève les taux de change. Ainsi, l'inflation et le taux d'intérêt sont des critères à minimiser tandis que le taux de change est un critère à maximiser. L'endettement constitue un impôt futur pour les agents économiques. Ils anticipent sur des éventuelles augmentations fiscales futures en augmentant leur épargne pour y faire face (équivalence ricardienne), cela baisse la consommation et la croissance. Le degré de liberté fiscale (DLF), le degré de liberté commerciale (DLC), le degré de liberté pour investir (DLI) qu'on substitue aux impôts, au solde commercial et à l'investissement, du fait des difficultés rencontrées pour faire des affaires en Afrique, sont des critères à maximiser. Les indicateurs de DLF, DLC et DLI utilisés par la banque mondiale et perspectives mondes, ont été développés par « Heritage Foundations en partenariat avec Wall Street Journal ».

Leur échelle d'évaluation est comprise entre 0 et 100. 100 veut dire que le fardeau fiscale est faible, qu'il y a peu d'impôt à payer pour les agents économiques pour DLF ; que le commerce peut s'exercer sans beaucoup de limites ou sans beaucoup de contraintes administratives pour DLC, de même que l'investissement. On substitue le solde budgétaire au degré de liberté face à la corruption (DLfc) mise en évidence par « Transparency International ». Il est aussi évalué entre 0 et 100, avec 100 le niveau faible de corruption qui facilite la liberté individuelle. C'est donc un critère à maximiser du fait du sens inverse d'ordonnement de l'échelle d'appréciation. Les indices de liberté civile (ILC) et de liberté globale des droits politiques (ILGDP), développés par l'ONG « Freedom House », sont évalués sur une échelle de 1 à 7. On utilise ces indices pour apprécier la liberté d'action individuelle. 1, représente la liberté d'exercer un droit et 7, la répression. Ce sont des critères à minimiser. DLF, DLC, DLI, DLfc, ILC et ILGDP sont des critères subjectifs dont les conséquences sur les pays traduisent des jugements de valeur (faible, facile, difficile, libre, répression etc...) appréciés à travers les échelles d'évaluation.

Les effets des politiques économiques ne sont pas séquentiels sur les critères du fait de leur interaction mutuelle. Un critère pris seul ne peut pas rendre toute l'information attendue à cause de son interaction avec les autres. Il est l'interface des autres critères et ne peut rendre compte de la réalité économique qu'en présence des autres critères, au risque de réduire la réalité multicritère au choix unicritère. L'information est complète mais imparfaite, c'est pour cela que le problème de choix multicritère se présente sous forme matricielle. L'évaluation de tous les critères socio-économiques et politiques sur tous les pays de la CEMAC, induit une matrice des conséquences des critères sur les actions, définie telle que :

$$M = [\delta_{ij}] \forall i \in I \text{ et } \forall j \in J$$

Les données sont issues de plusieurs institutions avec les méthodes d'évaluation très différentes. Certaines données sont quantitatives et d'autres qualitatives du fait des observations et jugements de valeur souvent liés à l'incertitude, à l'imprécision et à la précision de mesure. Sur la base des données de la banque mondiale du site de l'université de Sherbrooke au Canada et du CNSEE (Centre National de la Statistique et des Etudes Economiques) au Congo, cette matrice de décision sur la base des critères retenus est telle que :

	PIB (en milliers de \$)	Inflation	Taux de change	Taux d'intérêt	Indice global de droit politique	degré de liberté du commerce	degré de liberté d'investir	Degré de liberté fiscale	Consommation des ménages (milliers de \$)	Chômage	Degré de liberté face à la corruption	Indice global de liberté civile
Congo	10699000	6,0	447,8	24,85%	6	54,6	30	60,1	2610950	39	22	5
Gabon	14435000	5,3	447,8	9,29%	6	56,4	40	61,7	6357020	21	30	4
Cameroun	23396100	5,3	447,8	12,68%	6	57,0	50	71,8	19616700	30	23	6
RCA	1970150	9,3	447,8	12,77%	5	51,4	30	65,5	1935690	8	24	5
Guinée Equatoriale	18525101	6,0	447,8	16,35%	7	52,2	30	75,4	5034510	30	21	7
Tchad	8400269	8,3	447,8	13,04%	7	60,0	40	49,9	4985920	30	20	6

Sources : Perspective monde (banque mondiale), CNSEE : chômage, 2008

A partir de cette matrice qu'on peut appeler « matrice d'information », Il faut construire les indicateurs qui pourront être exploités pour l'aide à la décision.

## I.2 Construction de la matrice des indicateurs de préférence

Si on considère deux pays  $a$  et  $b$  de l'ensemble  $I$ , le surclassement de  $b$  par  $a$ , noté : «  $a$  surclasse  $b$  ( $aSb$ ), est valide si les arguments d'un décideur  $d$  en faveur de la proposition  $a$  est au moins aussi bon que  $b$  sont suffisamment forts »<sup>5</sup>.

On utilise ici la structure de préférence du décideur suivante :  $\{>, \sim, R\}$  avec  $>$ , la préférence ;  $\sim$ , l'indifférence et  $R$  l'incomparabilité. Cette structure est complète et totalement ordonnée, elle définit une structure de pré-ordre partielle ou totale sur notre problème de décision. Selon le type de critères (vrai critère, quasi-critère, pseudo-critère, critère d'intervalle) cette structure de préférence peut traduire un pré-ordre, un quasi-ordre, un pseudo-ordre ou un ordre d'intervalle. L'hypothèse d'intensité de préférence liée aux méthodes PROMETHEE sera ainsi retenue quel que soit le type de critère qu'on va utiliser.

Si on considère deux actions  $i$  et  $k$  de l'ensemble  $I$ , le comportement d'un décideur serait tel que :

$$\begin{cases} i \text{ est préféré à } k & \forall i, k \in I \text{ si } i > k & \delta_{ij} > \delta_{kj} & j \in J \\ i \text{ est indifférent de } k & \forall i, k \in I \text{ si } i \sim k & \delta_{ij} = \delta_{kj} & j \in J \end{cases}$$

Le produit cartésien de l'ensemble  $I$  dans  $I$ , noté  $I \times I$ , est l'ensemble des couples  $(a, b)$  des pays de la CEMAC,  $\forall a, b \in I$ . On appellera  $G$ , l'ensemble des couples  $(a, b)$ . Les éléments de chaque couple sont liés par la relation de surclassement et  $G$  constitue un graphe de la relation. L'ordre à travers une structure de préférence et les choix par une méthode de surclassement traduisent l'existence d'une fonction  $\Gamma$  appelée « fonction de préférence » dont l'absence des circuits traduit une condition nécessaire et suffisante. Pour rendre compte des préférences du décideur, on généralise le comportement précédent par les relations suivantes :

Pour les critères à maximiser :

$$\left\{ \begin{array}{l} \forall (a, b) \in G \\ a > b \end{array} \right. \Leftrightarrow \Gamma_j(a, b) = \begin{cases} 1 & \text{si } \delta_{aj} \geq \delta_{bj} & j \in J \\ 0 & \text{si } \delta_{aj} < \delta_{bj} & j \in J \end{cases}$$

Pour les critères à minimiser :

$$\left\{ \begin{array}{l} \forall (a, b) \in G \\ a > b \end{array} \right. \Leftrightarrow \Gamma_j(a, b) = \begin{cases} 1 & \text{si } \delta_{aj} \leq \delta_{bj} & j \in J \\ 0 & \text{si } \delta_{aj} > \delta_{bj} & j \in J \end{cases}$$

Cela s'explique par le fait que si  $a$  est préféré à  $b$  la préférence du décideur est matérialisée par 1, sinon elle est matérialisée par 0, selon que le critère est à maximiser ou à minimiser.

Sur  $m$  critères, on construit  $m$  intensités de préférence unicritères  $\Gamma_j(a, b)$  sur  $(a, b) \in G$ . Ainsi l'indicateur ou l'intensité de préférence multicritère selon que les critères ont la même importance  $w_j = 1/m \quad \forall j \in J$  est tel(le) que :

$$\Pi(a, b) = \frac{1}{m} \sum_{j \in J} \Gamma_j(a, b)$$

Si les critères n'ont pas la même importance, tel que  $w_j$  ( $j \in J$ ) représente les poids respectifs, alors l'intensité de préférence sera telle que :

$$\Pi(a, b) = \sum_{j \in J} w_j \Gamma_j(a, b) \quad \text{avec} \quad \sum_{j \in J} w_j = 1$$

Sur tous les éléments de  $G$ , on construit la matrice des intensités de préférence multicritère pour chaque paire d'actions de  $I$  ou chaque élément de  $G$ . On procède par comparaison deux à deux des actions sur un critère, en agrégeant les utilités des couples d'actions liées à ce critère. Sur le plan économique, les intensités de préférence représentent une moyenne des fonctions critères qui contribuent à la préférence d'un pays par rapport à un autre, sur l'hypothèse de surclassement. Les critères retenus, sont des vrais critères avec la même importance, pour que chaque pays contribue au même titre que les autres à cette hypothèse.

Sur le couple (Congo :  $a$ , Gabon :  $b$ ) :

$\Gamma_1(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  PIB du Congo < PIB du Gabon, le PIB : critère à maximiser ;

$\Gamma_2(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  l'inflation du Congo > inflation du Gabon (l'inflation : à minimiser) ;

$\Gamma_3(a, b) = 1 \Leftrightarrow$  taux de change du Congo = taux de change du Gabon (taux de change : Max) ;

$\Gamma_4(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  taux d'intérêt du Congo > taux d'intérêt du Gabon (taux d'intérêt : Min) ;

$\Gamma_5(a, b) = 1 \Leftrightarrow$  IGDP du Congo = IGDP du Gabon (IGDP : Min) ;

$\Gamma_6(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  DLC du Congo < DLC du Gabon (DLC : Max) ;

$\Gamma_7(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  DLI du Congo < DLI du Gabon (DLI : Max) ;

$\Gamma_8(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  DLF du Congo < DLF du Gabon (DLF : Max) ;

$\Gamma_9(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  Consommation ( C ) du Congo < consommation du Gabon ( C : Max) ;

$\Gamma_{10}(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  Chômage du Congo > chômage du Gabon (chômage : Min) ;

$\Gamma_{11}(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  DLfc du Congo < DLfc du Gabon (DLfc : Max) ;

$\Gamma_{12}(a, b) = 0 \Leftrightarrow$  IGLC du Congo > IGLC du Gabon (IGLC : Min).

Sur les 12 critères dont on suppose avoir la même importance, l'intensité de préférence sur l'hypothèse de surclassement du Congo sur le Gabon est telle que :

$$\Pi(\text{Congo, Gabon}) = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} \Gamma_j(a, b) = \frac{2}{12} = 0,17$$

Sur tous les couples des pays de la CEMAC de l'ensemble G, on construit la matrice des intensités de préférences à partir de l'ensemble préférence suivante :

$$P(a, b) = \{j \in J / \Gamma_j(a, b) = 1 \text{ ou } 0, \text{ si } \delta_{aj} \geq \delta_{bj} \text{ ou } \delta_{aj} < \delta_{bj}\}.$$

Ainsi, la matrice  $\Pi(a, b)$  est telle que :

$\Pi(a, b)$	Congo	Gabon	Cameroun	République Centrafricaine	Guinée Equatoriale	Tchad
Congo		0,166666667	0,25	0,583333333	0,583333333	0,583333333
Gabon	1		0,583333333	0,75	0,833333333	0,916666667
Cameroun	0,916666667	0,666666667		0,666666667	0,916666667	0,916666667
République Centrafricaine	0,666666667	0,333333333	0,416666667		0,583333333	0,583333333
Guinée Equatoriale	0,666666667	0,25	0,25	0,583333333		0,666666667
Tchad	0,5	0,25	0,333333333	0,5	0,583333333	

Source : Construction personnelle sur Excel à partir des relations de surclassement des méthodes PROMETHEE

Cette approche de construction de la matrice des intensités de préférence, relève de la famille des méthodes PROMETHEE qui tient compte des ex-æquo avec le risque d'avoir des circuits dans le graphe de surclassement. La construction de cette matrice suppose la stabilité des préférences sur les pays. Une simulation par modification ou rajout des critères est opportune pour tester la stabilité des critères.

S'agissant des méthodes MESS, trois matrices sont mises en évidence :

une matrice d'adhésion  $v(a, b)$  des intensités de préférence construit sur l'hypothèse de surclassement, à partir de l'ensemble d'adhésion :

$$V(a, b) = \{j \in J / \delta_{aj} > \delta_{bj}\}$$

des critères concordants à la préférence de a par rapport à b ;

une matrice d'opposition  $d(a, b)$  des intensités de discordance construit sur l'opposition à l'hypothèse de surclassement, à partir de l'ensemble d'opposition :

$$D(a, b) = \{j \in J / \delta_{aj} < \delta_{bj}\}$$

des critères discordants à la préférence de a par rapport à b ;

et une matrice d'abstention  $e(a, b)$  des ex-æquo construite sur l'indifférence à l'hypothèse de surclassement, à travers l'ensemble des ex-æquo :

$$E(a, b) = \{j \in J / \delta_{aj} = \delta_{bj}\}$$

des critères qui sont indifférents entre a et b.

Pour chaque paire de pays, la relation suivante est vérifiée :

$$v(a, b)_{ik} + d(a, b)_{ik} + e(a, b)_{ik} = 1 \quad \forall i, k \in I$$

C'est la relation dite d'équivalence. La détermination de la matrice d'adhésion  $v(a, b)$  est similaire à celle des intensités de préférence sans ex-æquo. Elle est telle que :

v(a, b)	Congo	Gabon	Cameroun	République Centrafricaine	Guinée Equatoriale	Tchad
Congo		0	0,08333333	0,33333333	0,33333333	0,5
Gabon	0,83333333		0,33333333	0,66666667	0,75	0,75
Cameroun	0,75	0,41666667		0,58333333	0,75	0,66666667
République Centrafricaine	0,41666667	0,25	0,33333333		0,41666667	0,5
Guinée Equatoriale	0,41666667	0,16666667	0,08333333	0,41666667		0,41666667
Tchad	0,41666667	0,08333333	0,08333333	0,41666667	0,33333333	

Source : Construction personnelle sur Excel à partir des relations de surclassement des méthodes MESS.

La matrice des ex-æquo est construite de la même façon que la précédente mais sur les critères qui ont des conséquences identiques, elle est telle que :

e(a, b)	Congo	Gabon	Cameroun	République Centrafricaine	Guinée Equatoriale	Tchad
Congo		0,16666667	0,16666667	0,25	0,25	0,08333333
Gabon	0,16666667		0,25	0,08333333	0,08333333	0,16666667
Cameroun	0,16666667	0,25		0,08333333	0,16666667	0,25
République Centrafricaine	0,25	0,08333333	0,08333333		0,16666667	0,08333333
Guinée Equatoriale	0,25	0,08333333	0,16666667	0,16666667		0,25
Tchad	0,08333333	0,16666667	0,25	0,08333333	0,25	

Source : Construction personnelle sur Excel à partir des relations de surclassement des méthodes MESS

A partir de la relation d'équivalence, on peut déterminer la matrice d'opposition suivante :

d(a, b)	Congo	Gabon	Cameroun	République Centrafricaine	Guinée Equatoriale	Tchad
Congo		0,83333333	0,75	0,41666667	0,41666667	0,41666667
Gabon	0		0,41666667	0,25	0,16666667	0,08333333
Cameroun	0,08333333	0,33333333		0,33333333	0,08333333	0,08333333
République Centrafricaine	0,5	0,83333333	0,83333333		0,66666667	0,83333333
Guinée Equatoriale	0,33333333	0,75	0,75	0,41666667		0,33333333
Tchad	0,5	0,75	0,66666667	0,5	0,41666667	

Source : Construction personnelle sur Excel à partir des relations de surclassement des méthodes MESS

Une fois les matrices des indicateurs multicritères déterminées, il faut les exploiter pour construire les indicateurs d'aide à la décision et les relations de surclassement.

## II Méthodes de surclassement : Promethee II et Mess II

Avant de mettre en évidence les méthodes d'aide à la décision, la détermination des différents flux qui permettent d'exploiter les relations de surclassement est nécessaire.

## II.1 Flux de surclassement multicritère

- a) FLUX SORTANT : il mesure le caractère surclasseur des actions. Ce sont les sommes des lignes de la matrice des intensités de préférence, définies telles que :

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{m-1} \sum_{b \in I} \Pi(a, b)$$

- b) FLUX ENTRANT : il mesure le caractère surclassé des actions. Ce sont les sommes des colonnes de la matrice des intensités de préférence définies telles que :

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{m-1} \sum_{b \in I} \Pi(a, b)$$

- c) FLUX NET : c'est la différence entre les flux sortant et les flux entrant :

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$$

Ces flux agrègent les intensités de préférence multicritère d'un pays donné par rapport aux autres (flux sortant) et intensités de préférence multicritère des autres par rapport à ce pays (flux entrant). Si on prend l'exemple du Congo sur la matrice  $\Pi(a, b)$ , on aura :

$$\Phi^+(\text{Congo}) = (0,16666667 + 0,25 + 0,583333333 + 0,583333333 + 0,583333333)/5 = 0,43333333$$

$$\Phi^-(\text{Congo}) = (1 + 0,91666667 + 0,66666667 + 0,66666667 + 0,5)/5 = 0,75$$

$$\Phi(\text{Congo}) = \Phi^+(\text{Congo}) - \Phi^-(\text{Congo}) = 0,43333333 - 0,75 = -0,31666667$$

Sur  $m = 6$  pays, on pondère le flux par  $m-1 = 5$ , du fait de ne pas préférer un pays à lui même. On obtient les résultats suivants sur l'ensemble des pays à partir de la matrice  $\Pi(a, b)$  :

Pays	$\varphi^+$	$\varphi^-$	$\varphi$
Congo	0,43333333	0,75	-0,31666667
Gabon	0,81666667	0,33333333	0,48333333
Cameroun	0,81666667	0,36666667	0,45
République Centrafrique	0,51666667	0,61666667	-0,1
Guinée Equatoriale	0,48333333	0,7	-0,21666667
Tchad	0,43333333	0,73333333	-0,3

Source : sortie Excel à partir des données du site perspectives mondes de l'université de Sherbrooke

Ces indicateurs vont servir pour l'aide à la décision par la méthode PROMETHEE II. On constate que les flux nets du Congo, de la RCA, de la Guinée et du Tchad sont négatifs, présageant une dégradation des structures socio-économiques. Le Gabon et le Cameroun ont des flux nets positifs, présageant une amélioration des structures socio-économiques. Ces indicateurs sont construits à partir de la moyenne. Or, la maximisation des utilités (expressions numériques des préférences) est supposée être le comportement idéal d'un agent économique. La présence des ex-æquo dans la construction des intensités de préférence peut introduire des circuits dans un graphe de surclassement. Le risque de gonfler un flux par la somme d'au moins une fonction critère présent dans chaque intensité de préférence est très grand. C'est pour cela que les méthodes MESS proposent l'opérateur « max », utilisé sur les matrices sans ex-æquo. Les indicateurs qui suivent serviront pour l'aide à la décision par la méthode MESS II

d) FLUX D'ADHESION : C'est l'argument max des lignes de la matrice d'adhésion, soit :

$$v(a) = \text{Max}_{b \in I} v(a, b)$$

$$b \in I$$

e) FLUX D'OPPOSITION : c'est l'argument max des lignes de la matrice des indicateurs d'opposition, soit :

$$d(a) = \text{Max}_{b \in I} d(a, b)$$

$$b \in I$$

f) FLUX NET :  $N(a) = v(a) - d(a)$

Les résultats obtenus à partir des données des matrices  $v(a, b)$  et  $d(a, b)$  par des projections « max » des lignes de chaque matrice sont :

Pays : a	v(a)	d(b)	$N(a) = v(a) - d(b)$
Congo	0,5	0,83	-0,33
Gabon	0,83	0,42	0,41
Cameroun	0,75	0,33	0,42
République Centrafricaine	0,5	0,83	-0,33
Guinée Equatoriale	0,42	0,75	-0,33
Tchad	0,42	0,75	-0,33

Source : issues des projections « max » des lignes des matrices  $v(a, b)$  et  $d(a, b)$

Le constat fait sur les indicateurs de construction de la méthode PROMETHEE II est le même, au niveau des structures socio-économiques des pays. Ces indicateurs d'aide à la décision à partir des flux d'adhésion et d'opposition à l'hypothèse d'intégration, peuvent être exploités pour mettre en évidence le suffrage universel des critères concordants ou discordants à l'hypothèse d'intégration, ainsi :

Opérateur d'optimalité : « Max » entre	Flux d'adhésion ou d'opposition	Suffrage
v(Congo) et d(Congo)	d(Congo)	83%
v(Gabon) et d(Gabon)	v(Gabon)	83%
v(Cameroun) et d(Cameroun)	v(Cameroun)	75%
v(RCA) et d(RCA)	d(RCA)	83%
v(Guinée) et d(Guinée)	d(Guinée)	75%
v(Tchad) et d(Tchad)	d(Tchad)	75%

Source : issues des projections « max » sur les flux  $v(a)$  et  $d(a)$  de chaque pays

Au Congo et en République Centrafricaine, on estime à 83%, une majorité des critères socio-économiques, politiques et juridiques qui s'opposent à la convergence, ces deux pays auraient sur le plan macroéconomique 17% des critères concordants à l'hypothèse d'intégration ; au Tchad et en Guinée Equatoriale, cette opposition est estimée à 75% avec 25% des critères concordants à l'hypothèse d'intégration de ces pays. Ces pays présentent les mêmes freins et entraves au développement (83% pour les deux premiers et 75% pour les deux derniers). Par contre au Gabon, on estime une majorité de 83% des critères qui adhèrent à la convergence, cette adhésion est estimée à 75% au Cameroun. Le Gabon et le Cameroun semblent avoir des prédispositions au développement. L'aide aux efforts de flexibilisation des rigidités liées à la gouvernance et des pesanteurs psychosociologiques, économiques, juridiques, politiques, financières etc. est opportune pour le Congo, la RCA, la Guinée et le Tchad. Il faut maintenant exploiter les indicateurs construits aux relations de surclassement retenues.

## II.2 Classement Des Actions Par Un Pré-ordre Total

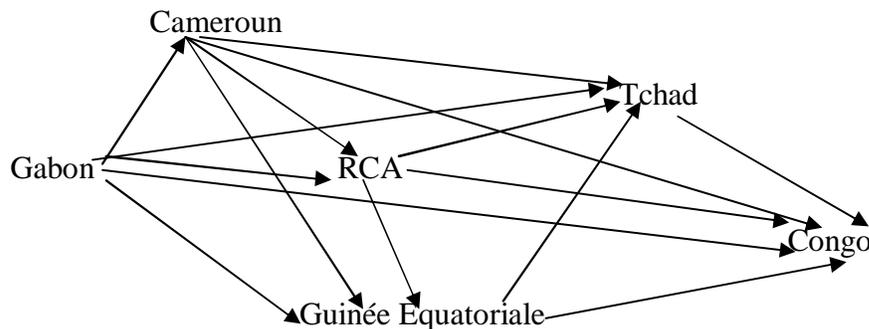
a) PROMETHEE II :

$$\left\{ \begin{array}{l} \forall a, b \in I \ a > b \Leftrightarrow \Phi(a) > \Phi(b) \\ \quad \quad \quad a \sim b \Leftrightarrow \Phi(a) = \Phi(b) \end{array} \right.$$

On remarque que :

$$\Phi(\text{Gabon}) > \Phi(\text{Cameroun}) > \Phi(\text{RCA}) > \Phi(\text{Guinée}) > \Phi(\text{Tchad}) > \Phi(\text{Congo})$$

Ainsi, le graphe de surclassement obtenu par la méthode PROMETHEE II sur l'ensemble G des couples des pays est tel que :



En fonction du nombre de flèches incidentes traduisant la discordance de chaque pays à l'hypothèse d'intégration et de l'ordre des flux nets précédents, on obtient le classement suivant, du meilleur au moins bon :

$$\text{Gabon} > \text{Cameroun} > \text{RCA} > \text{Guinée équatoriale} > \text{Tchad} > \text{Congo}$$

Sur l'ensemble des critères retenus, le Congo est très mal classé, suivi du Tchad, de la Guinée Equatoriale et de la République Centrafricaine. Le Gabon est classé en première position suivi du Cameroun. Sur cette chaîne de préférence, on peut partitionner l'ensemble I en deux sous-ensembles :

$$I_1 = \{\text{Gabon, Cameroun}\} \text{ et } I_2 = \{\text{RCA, Guinée Equatoriale, Tchad, Congo}\}$$

Les pays du sous-ensemble  $I_1$  sont susceptibles d'avoir une majorité des critères favorables à la convergence car leurs économies semblent être sur un chemin d'expansion favorable. Les pays du sous-ensemble  $I_2$  semblent être sur un chemin défavorable probablement du fait de la mauvaise allocation des ressources, de la faiblesse des institutions et de la mauvaise gouvernance. L'aide à l'intégration portera sur les pays du sous-ensemble  $I_2$  qui devront fournir des efforts dans l'allocation, la stabilisation et la redistribution pour une convergence vers les différentes normes d'harmonisation. Il s'agit pour ces pays à économie rentière, de financer l'insuffisance de la demande afin de dynamiser le marché interne, d'atténuer les dégradations des taux de change et de stabiliser l'inflation. L'amélioration des pouvoirs d'achat suite à cette stabilité des prix, améliore la consommation et stimule l'investissement, générant la croissance et les emplois. La stabilité des prix, la croissance, l'emploi et l'équilibre extérieur constituent des conditions nécessaires pour réduire l'endettement, la fiscalité et améliorer les contraintes administratives. Encore faut-il des Etats forts pouvant allouer les rentes efficacement sans corruption, sans gaspillage, en démantelant les niches et trappes rentières et en respectant les libertés d'actions et droits fondamentaux.

Le classement procuré par la préférence présage une divergence à l'intégration des pays de la CEMAC du fait de leur différence de développement et la dégradation des structures socio-économiques, politiques, juridiques et environnementaux de certains pays.

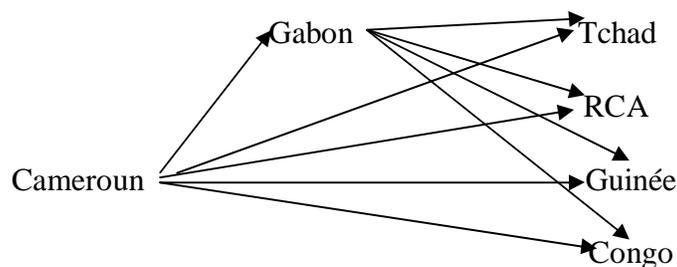
b) MESS II :

$$\left\{ \begin{array}{l} \forall a, b \in I \ a > b \Leftrightarrow N(a) > N(b) \\ a \sim b \Leftrightarrow N(a) = N(b) \end{array} \right.$$

On remarque que :

$N(\text{Cameroun}) \geq N(\text{Gabon}) > N(\text{Congo}) = N(\text{RCA}) = N(\text{Guinée}) = N(\text{Tchad})$ .

Le graphe de surclassement obtenu par la méthode MESS II est :



Ce graphe de surclassement et l'ordre des flux nets procurent le classement suivant :

$\text{Cameroun} \geq \text{Gabon} > \text{Guinée équatoriale} \sim \text{Tchad} \sim \text{Congo} \sim \text{RCA}$

MESS II propose un classement différent de PROMETHEE II, par contre la partition mise en évidence par la méthode PROMETHEE II est la même pour MESS II. Les efforts de gouvernance doivent être faits par les pays du sous-ensemble  $I_2$  pour stabiliser la zone CEMAC contre les crises induites par la mondialisation des économies, même si les pays du sous-ensemble  $I_1$  doivent poursuivre leur processus de développement. Les pays du sous-ensemble  $I_2$  auront les mêmes critères favorisant l'intégration sur le plan macroéconomique, de même ceux du sous-ensemble  $I_1$  semblent quasiment avoir les mêmes critères d'intégration. Mais il y a une grande différence de développement entre les deux sous-ensembles des pays. Les dégradations socio-économique et politique sont dominantes dans le sous-ensemble  $I_2$ , que la convergence est incertaine pour une construction durable de la CEMAC. Les données du « Doing Business » de 2008, classent sur 183 pays, la Guinée Equatoriale au 155<sup>ème</sup> rang, le Gabon au 156<sup>ème</sup> rang, le Cameroun au 161<sup>ème</sup> rang, le Congo au 181<sup>ème</sup> rang, la RCA au 182<sup>ème</sup> rang et le Tchad au 183<sup>ème</sup> rang. Celles de 2011, classent le Gabon au 160<sup>ème</sup> rang, la Guinée Equatoriale au 161<sup>ème</sup> rang, le Cameroun au 165<sup>ème</sup> rang, le Congo au 180<sup>ème</sup> rang, le Tchad au 182<sup>ème</sup> rang et la RCA au 183<sup>ème</sup>.

Le « Doing Business » exclut les critères économiques et financiers, utilise l'opérateur « moyenne », et obtient un classement différent des approches multicritères. Le rapport annuel de la BDEAC 2008<sup>6</sup> classe le Gabon au 119<sup>ème</sup> rang, la Guinée Equatoriale au 127<sup>ème</sup> rang, le Congo au 139<sup>ème</sup> rang, le Cameroun au 144<sup>ème</sup> rang, le Tchad au 170<sup>ème</sup> rang et la RCA au 171<sup>ème</sup> rang sur 179 pays par rapport à l'IDH. Un classement différent du fait de la réduction de l'approche multicritère en approche monocritère. En fonction de nos résultats, l'harmonisation monétaire ne suffit pas, il faut une amélioration de la croissance et de l'emploi, une harmonisation des droits et taxes, une liberté de circulation, une bonne gouvernance, une stabilité des prix et des taux d'intérêt puis des réformes qui rendent favorables la pratique des affaires etc. pour que la CEMAC constitue un grand marché d'environ 30 millions d'habitant.

Sur les classements obtenus, les moins bons pays le sont en fonction : des rigidités structurelles, juridiques, mentales, sociales et économiques qui freinent l'attractivité des capitaux et des investisseurs ; de leur croissance décroissante du fait des rentes qui réévaluent la monnaie nationale et créent une inflation importée, pénalisant la compétitivité des exportations, le marché intérieur et la convergence, créant une instabilité socio-économique et politique qui ralentit l'intégration.

Le choix de l'opérateur « Max » pour la méthode MESS, relève de la théorie des choix qui consiste à choisir l'argument qui maximise une utilité d'une carte d'indifférence, pouvant procurer soit un ordre partiel selon les propriétés de l'indifférence, soit un ordre total selon les propriétés de la préférence et de l'incomparabilité sans indifférence ; à choisir l'action qui assure le bien-être social sous contrainte des moyens. Les projections « max » sur les matrices des intensités de préférence, relèvent des choix optimaux qu'un décideur puisse faire pour assurer le bien-être de sa population. Aussi, la méthode accorde la même importance aux critères économiques pour une équité dans les comparaisons entre pays. On constate que les sous-ensembles mis en évidence sont, pour le premier constitué des pays dont les critères socio-économiques, politiques et juridiques les qualifient majoritairement à l'hypothèse d'intégration et pour le deuxième constitué des pays disqualifiés majoritairement par les mêmes critères. 83% des critères favorisent l'intégration du Gabon et 75% celle du Cameroun. Par contre 83% de ces critères freinent l'intégration de la RCA et celle du Congo, 75% celle du Tchad et de la Guinée. En termes de qualification et de disqualification, on aurait obtenu un classement du meilleur au moins bon pour les pays qualifiés et du moins pire au pire pour les pays disqualifiés, soit le classement suivant qui affine la méthode MESS II :

Gabon > Cameroun > Guinée Equatoriale ~ Tchad > Congo ~ RCA

Mais quel que soit le classement, la partition précédente entre  $I_1$  et  $I_2$  ne change pas.  $I_1$  représente les pays prédisposés à l'hypothèse d'intégration, qui doivent poursuivre leurs efforts et  $I_2$ , les pays défavorables à l'hypothèse d'intégration qu'il faut aider. Mais contrairement à la méthode PROMETHEE II qui présente les divergences qui empêchent l'intégration, la méthode MESS II nous présente quelques pays dont les critères semblent être convergents. Le Congo et la RCA d'une part, la Guinée Equatoriale et le Tchad de l'autre, semblent présenter des critères plus ou moins indifférents à l'hypothèse d'intégration. Dans un contexte multicritère la convergence semble se profiler sur ces 4 pays avec des structures socio-économiques, politiques, juridiques et écologiques très vulnérables aux chocs extérieurs. Il faut un rattrapage pour atteindre les niveaux de développement du Gabon et du Cameroun pour une éventuelle stabilité de la zone, quand bien même les structures de ces derniers sont à améliorer.

### **Conclusion**

Les méthodes MESS II et PROMETHEE II nous procurent un classement, à partir d'un graphe et flux nets obtenu à partir d'une structure de préférence  $\{>, \sim, R\}$  complète et totalement ordonnée. Les deux méthodes nous proposent les classements légèrement différents par ordre de préférence décroissant du meilleur au moins bon pays. Le Gabon et le Cameroun présentent des atouts socio-économiques et politiques favorables à l'intégration. Par contre les autres pays de la CEMAC présentent des obstacles à la politique d'intégration. Sur la chaîne de préférence ou de surclassement procurée par chaque méthode, une même partition est faite, mettant en évidence un sous-ensemble des pays bien classés : {Gabon, Cameroun} et un sous-ensemble des pays mal classés : {Guinée, Tchad, Congo, RCA}. Les pays mal classés présentent des obstacles liés à l'extraversion d'une part, et la mauvaise gouvernance de l'autre. L'extraversion importe à l'intérieur de la zone, les crises et les chocs du fait de la dépendance économique, freinant ainsi la convergence. Pour parvenir à une intégration régionale, dynamiser l'économie interne est un gage d'optimalité et d'incitation à la convergence vers les objectifs communs.

Sans stabilité interne, la stabilité externe est difficile. Les rationnements subits sous forme de flux nets négatifs, sont des contraintes pour une réoptimisation des critères sous optimaux selon leur argument respectif min ou max. Les pays bien classés sont sur un chemin d'expansion favorable pour une intégration économique car leur économie interne crée de la valeur et ne semble pas dépendre uniquement des rentes qui pervertissent les choix et les comportements. Mais contrairement à PROMETHEE II qui nous procure une divergence à l'intégration du fait des différences des développements des pays de la CEMAC, MESS II met en évidence 4 pays convergeant à l'hypothèse d'intégration dans un contexte multicritère mais plus ou moins défavorable aux chocs extérieurs. Le rattrapage des niveaux de développement est opportun dans la zone pour qu'elle soit invulnérable. Les critères économiques choisis ne sont pas exhaustifs. D'autres critères sociaux tels que, l'IDH, l'IPH, les variables environnementales et écologiques peuvent être pris en compte pour affiner l'analyse. Les critères peuvent évoluer dans le temps et modifier le classement. Ce classement peut être fait sur d'autres périodes pour apprécier l'évolution et les efforts des pays dans leur processus de développement en vue d'une convergence et d'une intégration.

Le classement des pays traduit une modélisation des préférences des décideurs pour mieux orienter leurs choix. Les volontés politiques doivent s'affirmer sur les plans microéconomiques, macroéconomiques, juridiques et sociopolitiques dans une logique des politiques concordantes aux normes de convergence commune. Le processus d'intégration, permet l'élargissement du marché intérieur à la demande de toute la zone et de générer une croissance économique, les emplois, un développement socio-économique et durable.

Un fond commun et une gouvernance commune sont opportuns pour consolider la surveillance multilatérale. L'aide à l'intégration nécessite un financement par ce fond commun surtout pour des dépenses de structure. Les lourdes dépenses des infrastructures par exemple, doivent être l'affaire de tous les pays membres.

L'intégration constitue une externalité positive susceptible d'assurer une « croissance équitable et durable »<sup>7</sup> si les dispositions de convergence s'orientent vers une réduction des coûts de transaction entre pays membres de la CEMAC. L'harmonisation fiscale doit s'accompagner d'une chambre de compensation commune pour ne pas léser les pays qui présentent des obstacles à l'intégration.

« Une bonne économie solidaire »<sup>8</sup> entre pays membres de la CEMAC est nécessaire. Francisco Van Der Hoff, père du commerce équitable en 1981, à travers un documentaire sur la chaîne française LCP, le 28/08/2011, explique comment il a aidé les indiens à vendre leur café sur le marché, en se passant des intermédiaires (coyotes). Il a fallu unir les familles en sauvegardant la diversité des villages avec un slogan « ensemble, nous vaincrons ». Ainsi, le développement du commerce équitable<sup>9</sup> dans la CEMA peut susciter l'intégration des pays faibles de l'enjeu.

## Références

- Akilou Amadou (2009), Analyse de l'effet de l'instabilité des exportations sur la croissance économique au Togo, *Revue Africaine de l'intégration*, Vol3, No2, pp 163-184.
- Antoine Ngakosso (2008), La fiscalité et la dynamique de l'intégration : cas de la constitution du marché unique dans la CEMAC, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol2, No2.
- Bamba N'galadjo Lambert (2007), Un réexamen du concept d'intégration économique et sociale à partir de la Loi de la répartition personnelle des revenus, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol1, No1
- Bernard Fustier (1996), Note de recherche sur l'aide multicritère à la décision et évaluation, [http://www.ent-montecristo.org/dtdd/docs/documentsdetravail/Fustier\\_-\\_analyse\\_multicritere.pdf](http://www.ent-montecristo.org/dtdd/docs/documentsdetravail/Fustier_-_analyse_multicritere.pdf) consulté en février 2010
- Bernard Fustier (1986), Classement en présence des critères multiples : SPARTE II, document de travail de l'IME n° : 87, LATEC, CNRS, Université de Bourgogne.
- Bernard Fustier (1989), Aide à la décision en présence des critères non mesurables : deux approches, Document de travail de l'IME n° :115
- Bernard Roy (2010). Two conceptions of decision aiding, *International Journal of Multicriteria Decision Making (IJMCDM)* 1(1), pages 74-79
- Bertrand Mareschal & Jean Pierre Brans (2002), "Prométhée-Gaia: une méthodologie d'aide à la décision en présence de critères multiples," ULB Institutional Repository 2013/9303, ULB - Université Libre de Bruxelles.
- Bouysou Denis (1986), Comparison of two decision-aid models applied to nuclear power plant siting example, *European Journal of operational research* n°25
- D'Avignon G. R. (1987), Specialization of hospital services: an application of PROMETHEE, Grade RR-57, université de Laval, Quebec
- Dossina Yeo & Jean Yves Adou (2008), Harmonisation statistique et intégration africaine, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol2, No1.
- Elie Ngongang (2007), Impact de l'évolution des variables financières sur le bilan des institutions de crédit vie au Cameroun, au Congo et au Gabon, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol1, No2.
- Elie Ngongang (2008), Influence du déficit public sur l'épargne privée : le cas des pays de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC), *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol2, No2.
- Fouda Owoundi Jean Pierre (2009), La surliquidité des banques en zone franc : Comment expliquer le paradoxe de la CEMAC ?, *Revue Africaine de l'intégration*, Vol3, No2, pp43-97.
- Hervé Diata et Antoine Ngakosso (2007), L'Intégration et la nécessité d'une transition fiscale : Cas de la TVA dans les pays de l'Union africaine, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol1, No1, pp 76-95
- J.P. Brans and B. Mareschal (2005). PROMETHEE Methods. In J. Figueira, S. Greco, and M. Ehrgott, editors, *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, pages 163-196. Springer Verlag, Boston, Dordrecht, London.
- J.P. Brans and B. Mareschal (2002), PROMETHEE-GAIA. Une Méthodologie d'Aide à la Décision en Présence de Critères Multiples. Ellipses, Paris, France.
- John Buchanan, Daniel Vanderpooten (2007). Ranking projects for an electricity utility using ELECTRE III, *International Transactions in Operational Research* 14(4), pages 309-323.
- José Figueira, Bernard Roy (2009). A note on the paper "Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some ELECTRE methods", by Wang and Triantaphyllou, *Omega* 37(3), pages 731-733.
- José Figueira, Salvatore Greco, Bernard Roy, Roman Slowinski (2010). ELECTRE Methods: Main Features and Recent Developments, LAMSADE, DAUPHINE
- Joseph Djaowe (2009), Investissements Directs Etrangers (IDE) et Gouvernance : les pays de la CEMAC sont-ils attractifs ? *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol3, No1.
- Joseph Emmanuel Mata (2008), Effet de la CEMAC sur l'intégration sou-régionale : cas du Cameroun, du Congo et du Gabon, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol2, No1.

- Juscelino Almeida Dias, José Figueira, Bernard Roy (2010), Electre Tri-C: A Multiple Criteria Sorting Method Based on Central Reference Actions, *European Journal of Operational Research* 204(), pages 565-580.
- Lombard J. (1985), The use of outranking methods in the comparison of controle options against a chemical pollutant, the case of vinyl chloride monomer, *cahier du Lamsade n°58*
- Malam Maman Nafiou (2009), Impact de l'aide publique au développement Sur la croissance économique du Niger, *Revue Africaine de l'intégration*, Vol3, No2, pp 223-268
- Mathurin Tchakounte Njoda (2007), Analyse des indicateurs de l'attractivité des IDE en zone CEMAC, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol1, No2.
- Maystre L.-Y, J. Pictet, J. Simos (1994), Méthodes multicritères ELECTRE, *Presse Polytechniques et universitaires Romandes*.
- Mohamed Ben Omar Ndiaye (2007), Respect des critères de convergence versus harmonisation des critères de convergence : Etude comparative des performances des indicateurs de convergence économique dans la zone Franc en Afrique (UEMOA et CEMAC), *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol1, No2.
- Pierre Roche Seka (2009), Integrating Agrarian Economies: The Case of ECOWAS, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol3, No2, pp 1-42.
- René N'guettia Kouassi (2007), Le Financement extérieur de l'Afrique Subsaharienne: des particularités préjudiciables au processus d'intégration, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol1, No1
- Rufin-Willy Mantsié (2007), Monétarisation et épargne dans les pays de la zone BEAC, *Revue Africaine de l'intégration*, Vol1, No2. pp 70-90
- Rufin-Willy Mantsié (2008), Institutions monétaires, intégration et dynamique commerciale : Essai de vérification empirique dans les pays de la zone BEAC, *Revue Africaine de l'Intégration*, Vol2, No2. pp 67-89
- Scharlig A. (1996), Pratiquer ELECTRE et PROMETHEE : Un complément à décider sur plusieurs critères, *Presse Polytechniques et universitaires Romandes*
- Victor Kagni (1990), Méthodes de surclassement dans des contextes multicritères précis et imprécis, mémoire de DEA, sous la direction de Michel Prévot, université de Bourgogne.
- Thierry Montalieu (2001), *Economie du développement*, Bréal
- Yann Collette et Patrick Siarry (2002), *Optimisation multiobjectif*, Eyrolles
- Appel aux auteurs des sites internet et documents à paraître
- <sup>1</sup>Jean Marc Martel, L'aide multicritère à la décision : méthodes et applications, *Faculté des sciences de l'administration, Université de l'aval, Québec, Canada, G1K 7P4, jean-marc-martel@fsa.ulaval.ca, consulté le 26/09/2011*
- <sup>2</sup>Bakour Mohamed Baouni Tahar, *Nouvelles méthodes d'aide à la décision des projets routiers face aux catastrophes naturelles : cas du séisme de Boumerdes, usthb\_2000@yahoo.fr, consulté le 25/09/2011*
- <sup>3</sup><http://www.moody.com>, consulté le 06/11/2011
- <sup>4</sup><http://www.doingbusiness.org>, consulté le 06/11/2011
- <sup>5</sup> Vincent Mousseau (2009), Méthodes de surclassement, *Ecole Centrale Paris, vincent.mousseau@ecp.fr*
- <sup>6</sup>[www.bdeac.org](http://www.bdeac.org), consulté le 16/11/2011
- <sup>7</sup> Semboja Haji Hatibu Haji (2009), East African Economic Integration Base Case Economic Analysis, *Revue Africaine de l'intégration*, Vol 3, n°1.
- <sup>8</sup>Victor Kagni, Analyse de l'activité et de la performance d'une entreprise publique : cas de la société nationale de distribution d'eau (SNDE), à paraître aux annales de l'université Marien Ngouabi
- <sup>9</sup>Victor Kagni, Le commerce équitable en Afrique : une approche par la théorie des jeux, à paraître, RECMA