

## Niveau d'acquis des réactions ioniques totales par les élèves de 4<sup>e</sup> année chimie-biologie des écoles de la ville de Bunia en République Démocratique du Congo

### [ Acquisition level of total ionic reactions by the pupils of 4<sup>th</sup> year chemistry-biology of Bunia Schools in the Democratic Republic of Congo ]

*KAMUHANDA BUGASAKI Jacob<sup>1</sup> and KAMARA KAMARAGI Fred<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Chef de Travaux, Institut Supérieur Pédagogique de Bunia, Province de l'Ituri, RD Congo

<sup>2</sup>Enseignant-chercheur, Complexe Scolaire Monts Bleus, Province de l'Ituri, RD Congo

---

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** A written test has been administered to 226 pupils of the fourth form scientific, chemistry-biology option of 11 schools of Bunia town in DR Congo in order to evaluate the level of acquisition of total ionic reactions by the surveyed pupils. The obtained results at the end of these tests have shown that these pupils do not master correctly the notions of total ionic reactions taught to them (38,94 % of success). These pupils are very skillful in the explanation test (60,18 %) rather than in the execution test (13,72 %). In fact, they easily master the concepts to be memorized ; on the other hand, their failures concern the determination of the electronic transfer of ion, ionisation of molecules in the ionic reactions, the complete writing of a chemical equation and to the preparation of a compound considering the chart representing the characters of volatility and insolubility of a compound. The analysis of the variances of the average results of schools do not significantly differ to the threshold of the significance of 5 % ( $F_{obs\ 0.05} = 0,81 < F_{tab\ 0.05} = 1,87$ ). This shows that the pupils of 4<sup>th</sup> form scientific, chemistry-biology option of Bunia town in RD Congo have the same level of mastering of the notions of the total ionic reactions.

**KEYWORDS:** Acquisition level, Total ionic reactions, 4<sup>th</sup> form, Chemistry-biology.

**RESUME:** Un test écrit a été administré à 226 élèves de 4<sup>e</sup> année scientifique, option Chimie-biologie de 11 écoles de la ville de Bunia en RD Congo en vue d'évaluer le niveau d'acquis des réactions ioniques totales par les élèves enquêtés. Les résultats obtenus à l'issu de ces épreuves ont montré que ces élèves ne maitrisent pas correctement les notions des réactions ioniques totales leurs apprises (38,94 % de réussites). Ces élèves sont plus performants au test d'explication (60,18 %) qu'au test d'exécution (13,72 %). En effet, ils retiennent beaucoup plus facilement les concepts à mémoriser ; par contre leurs échecs concernent la détermination de structure électronique de l'ion, l'ionisation des molécules dans les réactions ioniques, l'écriture complète d'une équation chimique et à la préparation d'un composé en tenant compte du tableau présentant les caractères de volatilité et d'insolubilité d'un composé. L'analyse des variances des résultats moyens des écoles, ne diffèrent pas significativement au seuil de signification de 5 % ( $F_{obs\ 0.05} = 0,81 < F_{tab\ 0.05} = 1,87$ ). Ce qui montre que les élèves de 4<sup>e</sup> année scientifique, option Chimie-biologie de la ville de Bunia en RD Congo ont le même niveau de maitrise des notions des réactions ioniques totales.

**MOTS-CLEFS:** Niveau d'acquis, Réactions ioniques totales, 4<sup>e</sup> année, Chimie-biologie.

## 1 INTRODUCTION

La préoccupation majeure de l'enseignement est de bien dispenser la leçon avec une finalité, celle de la formation harmonieuse de l'homme congolais, responsable, utile à lui-même, capable de promouvoir le développement du pays et la culture nationale [1]. Pour la réussite de cet enseignement, il est indispensable d'avoir toutes les ressources possibles : ressources humaines, matérielles, etc.

De nos jours, la question de la qualité des apprentissages se pose de plus avec acuité. En effet, la qualité des acquis que les enfants apprennent à l'école est déterminante dans la décision des parents d'envoyer ou non leurs enfants à l'école voire de les maintenir à l'école [2].

En effet, au sein de tout système éducatif, la priorité est de faire acquérir aux élèves qui y accèdent des connaissances et des compétences qui les rendent utiles à eux-mêmes et à la société dans son ensemble [3].

Cependant la société congolaise traverse, depuis plus de cinq décennies après l'indépendance du pays, une crise qui a profondément affecté tous les secteurs de la vie nationale. Du primaire au supérieur, en passant par le secondaire, les plaintes fusent de partout au sujet de la qualité de produits finis du système scolaire. De l'avis de plusieurs observateurs, si dans certaines villes l'école est quasiment morte, dans d'autres, elle est très malade et dans les autres encore elle est dans le coma ; ainsi elle est incapable de refléter et d'interpréter la société qu'elle est pourtant destinée à servir [4].

Les progrès incessants de la chimie et l'extension constante de ses thèmes d'études à des domaines nouveaux font que, si les concepts restent les mêmes, leurs domaines d'application sont rapidement renouvelés et les frontières avec les autres disciplines deviennent moins nettes [5].

L'expérience nous a montré que beaucoup de professeurs et de stagiaires de chimie se contentent d'un enseignement trop livresque qui n'atteint pas leurs élèves parce qu'il n'éveille pas leur curiosité et ne sollicite pas leur intérêt, cet enseignement étant privé de tout soutien concret [6].

La réaction ionique est l'un des chapitres prévus dans le programme de chimie pour la classe de quatrième année des humanités. L'objectif spécifique à atteindre dans ce chapitre est de distinguer une substance volatile d'une substance insoluble et de distinguer les réactions ioniques [7, 8].

Ce chapitre ouvre la voie à la compréhension de beaucoup de notions en chimie. Déjà en 4<sup>e</sup> année chimie-biologie, il permet de comprendre la notion des réactions redox (quand il s'agit d'ioniser les éléments chimiques participant dans l'équation), de l'électrolyse (quand il s'agit de déterminer le nombre d'électrons échangés), même la notion d'équilibre chimique et équilibre en solution aqueuse. Dans les classes montantes par contre, ce chapitre permet aux élèves de comprendre la notion de chimie analytique ainsi que celle de la chimie générale. D'où, cette notion des réactions ioniques a un apport significatif dans le cursus des élèves de quatrième année de l'option Chimie-biologie.

Une pré-enquête a été réalisée par interview libre auprès de 3 enseignants de chimie des quatrièmes années des écoles secondaires de la ville de Bunia qui organisent l'option Chimie-biologie, nous a révélé que la notion des réactions ioniques seraient difficiles à assimiler par les élèves ; et que l'ionisation, les types de réactions ioniques ainsi que l'identification de la nature des produits formés au cours de la réaction sont les points les plus concernés.

En plus, après consultation des notes de cours des élèves des écoles concernées, le constat est que la chimie organique est enseignée avant la chimie générale dans toutes les écoles excepté l'IDAP-ISP/BUNIA et le CS. de Bunia. S'agissant du chapitre des réactions ioniques, il ressort que le tableau présentant les caractères d'insolubilité ou de volatilité des substances n'est pas repris dans tous les cahiers ; ce qui rend difficile l'application de la règle de Berthollet.

La question à laquelle veut répondre la présente étude est celle de savoir si les élèves de la quatrième année scientifique, option Chimie-biologie maîtrisent-ils correctement les leçons relatives aux réactions ioniques totales.

Compte tenu des réponses fournies par les enseignants lors de pré-enquête ainsi que les observations faites en parcourant les cahiers des élèves, nous émettons l'hypothèse selon laquelle les élèves de la quatrième année scientifique, option Chimie-biologie de la ville de Bunia ne maîtriseraient pas correctement la notion des réactions ioniques.

L'objectif de ce travail est de déterminer le niveau d'acquisition des réactions ioniques totales par les élèves de quatrièmes années scientifiques, option Chimie-biologie de la ville de Bunia. Par rapport au fait observé, il permettra de formuler quelques pistes de solution permettant d'améliorer la qualité de l'enseignement de ce chapitre par les enseignants de chimie des classes ciblées.

## 2 METHODOLOGIE

### 2.1 POPULATION ET ÉCHANTILLON D'ÉTUDE

Cette étude a été réalisée dans les écoles secondaires de la ville de Bunia organisant l'option Chimie-biologie. Cette ville de la province de l'Ituri en République Démocratique du Congo est située à 1265 mètres du niveau de la mer entre 1°33'33" de Latitude Nord et 30°15'08" de Longitude Est [9].

La population d'étude était constituée de 548 élèves de 4<sup>ème</sup> année scientifique, option Chimie-biologie inscrits dans 21 écoles de la ville de Bunia, au cours de l'année scolaire 2017-2018. Ainsi, pour cette étude, la taille de l'échantillon égale à 226 élèves a été calculée au moyen de la formule  $n = \frac{t_p^2 \cdot P(1-P) \cdot N}{t_p^2 \cdot P(1-P) + (N-1) \cdot y^2}$  [10].

Avec:

n = taille de l'échantillon ;

N = taille de la population cible réelle ou estimée ;

P = proportion attendue d'une réponse de la population ou proportion réelle (0,5) ;

t<sub>p</sub> = valeur de l'intervalle de confiance d'échantillonnage (1,96 pour 95%) ;

y = marge d'erreur d'échantillonnage (0,05).

Par échantillonnage aléatoire simple, nous avons tiré de la population d'étude 226 échantillons. Ces échantillons ont été répartis dans 11 écoles. La répartition des élèves enquêtés par écoles ciblées est reprise dans le tableau 1 suivant.

**Tableau 1. Répartition des élèves soumis au test par école**

N°	Ecole	Section	Option	Effectif
1	IDAP-ISP/BUNIA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	56
2	Institut UGA-BARRIERE	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	17
3	Complexe Scolaire DE BUNIA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	20
4	Complexe Scolaire NELSON MANDELA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	20
5	Complexe Scolaire BILINGUE LES MESSAGERS	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	11
6	Complexe Scolaire MAENDELEO	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	19
7	Complexe Scolaire BONIFACE	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	12
8	Institut TCHANDA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	6
9	Institut SUKISA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	22
10	Institut YAMBI YAYA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	27
11	Complexe Scolaire SHALOM	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	16
<b>TOTAL</b>				<b>226</b>

Ce tableau montre que l'IDAP-ISP/BUNIA enregistre le grand nombre d'échantillons, soit 56 sur 226 élèves.

### 2.2 MÉTHODE

Le niveau d'acquis des réactions ioniques totales des élèves de la ville de Bunia est un travail qui nécessite une descente sur terrain raison pour laquelle nous avons utilisé la méthode transversale. La méthode statistique a été utilisée pour le traitement des données récoltées lors de test d'évaluation en vue de prouver notre hypothèse.

### 2.3 RÉCOLTE DES DONNÉES

Pour recueillir les informations pouvant nous permettre d'évaluer le niveau d'acquis des notions des réactions ioniques en 4<sup>e</sup> année des humanités, option Chimie-biologie, nous avons combiné l'analyse documentaire et le questionnaire écrit. Nous avons conçu et utilisé une épreuve en chimie, subdivisée en deux parties, dont l'une d'explication (Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, Q<sub>4</sub>, Q<sub>5</sub> et Q<sub>6</sub>) et l'autre d'exécution (Q<sub>3</sub>, Q<sub>7</sub>, Q<sub>8</sub> et Q<sub>9</sub>).

Après l'approbation de l'attestation de recherche par le Chef de la Sous-division Urbaine de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Professionnel de Bunia à la date du 09/03/2018, nous sommes passés immédiatement dans les écoles pour soumettre le test. La passation de test a duré 12 jours soit du 26 avril au 7 mai 2018 selon les disponibilités des écoles ciblées.

En corrigeant le test, une réponse correcte est sanctionnée par la cote prévue pour cette question, une réponse fautive ou une question sans réponse est sanctionnée par la cote zéro tandis qu'une réponse partielle est sanctionnée par la moitié de cote prévue pour cette question. Ainsi, les questions Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, Q<sub>4</sub>, Q<sub>5</sub> et Q<sub>6</sub> ont été cotées sur 11 points en raison d'un point par sous-question, tandis que les questions Q<sub>3</sub>, Q<sub>7</sub>, Q<sub>8</sub> et Q<sub>9</sub> ont été cotées sur 7 points en raison d'un point par question et sous-question. L'ensemble de test a été coté sur un maximum de 18 points.

## 2.4 TECHNIQUE DE TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNÉES

La moyenne arithmétique, la variance, l'écart-type, le coefficient de variation et l'analyse de variance (ANOVA) sont les paramètres et tests statistiques utilisés dans cette étude. Ils ont été calculés par les logiciels Excel et Past.

## 3 RESULTATS

Les résultats dudit travail sont inscrits dans les tableaux 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 ci-dessous.

**Tableau 2. Résultats des élèves par école**

STAT.	IDAP-ISP	I. UGA-B.	CS. BIA	CS. N. M.	CS. BIL.	CS. MAEN.	CS. BONIF.	I. TCH.	I. SK.	I. Y-Y	CS. SH.
Effectif	56	17	20	20	11	19	12	6	22	27	16
Maxima	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Xh	16,5	10	11,5	9	14,5	9	11,5	10	7	15	11
Xb	3	2	5	3	3	2	0	5	2	2	1
$\bar{x}$	10,75	5,71	7,95	6,25	8,55	5,05	5,58	7,33	4,86	9,24	6,16
$\sigma^2$	13,37	6,10	2,42	2,80	4,70	7,39	7,84	3,87	2,60	10,04	5,99
$\sigma$	3,66	2,47	1,56	1,67	2,17	2,72	2,80	1,97	1,61	3,17	2,45
C.V(%)	34,02	43,27	19,56	26,79	25,38	53,79	50,15	26,81	33,15	34,29	39,76

**Légende :** IDAP-ISP = Institut d'application de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bunia ; I. UGA-B. = Institut Uga-Barrière ; CS. BIA = Complexe scolaire de Bunia ; CS. N.M. = Complexe scolaire Nelson Mandela ; CS. BIL. = Complexe scolaire Bilingue les Messagers ; CS. MAEN. = Complexe scolaire Maendeleo ; CS. BONIF. = Complexe scolaire Boniface ; I.TCH. = Institut Tchanda ; I.SK. = Institut Sukisa ; I.Y-Y = Institut Yambi-Yaya ; CS.SH. = Complexe scolaire Shalom ; X<sub>h</sub> = cote la plus élevée ; X<sub>b</sub> = cote la plus basse ;  $\bar{x}$  = moyenne arithmétique ; STAT. = Statistique ;  $\sigma^2$  = variance ;  $\sigma$  = Ecart-type et CV = coefficient de variation.

Le tableau 2 montre que les résultats moyens des élèves aux épreuves évaluées sur 18 points par école varient entre 4,86 (pour l'Institut SUKISA) et 10,75 (pour l'IDAP-ISP/BUNIA). Le coefficient de variation varie entre 19,56 % (CS. de Bunia) et 53,79 % (CS. Maendeleo).

**Tableau 3. Réussites et échecs des élèves au test d'explication**

ECOLES	Réussite		Echec		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
IDAP-ISP/BUNIA	45	80,36	11	19,64	56	100,00
Institut UGA-BARRIERE	10	58,82	7	41,18	17	100,00
Complexe Scolaire DE BUNIA	7	35,00	13	65,00	20	100,00
Complexe Scolaire NELSON MANDELA	14	70,00	6	30,00	20	100,00
Complexe Scolaire BILINGUE LES MESSAGERS	7	63,64	4	36,36	11	100,00
Complexe Scolaire MAENDELEO	0	0,00	19	100,00	19	100,00
Complexe Scolaire BONIFACE	7	58,33	5	41,67	12	100,00
Institut TCHANDA	3	50,00	3	50,00	6	100,00
Institut SUKISA	8	36,36	14	63,64	22	100,00
Institut YAMBI YAYA	22	81,48	5	18,52	27	100,00
Complexe Scolaire SHALOM	13	81,25	3	18,75	16	100,00
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>60,18</b>	<b>90</b>	<b>39,82</b>	<b>226</b>	<b>100,00</b>

Il se dégage du tableau 3 qu'en l'épreuve d'explication la réussite s'élevant à 60,18 % a été enregistrée dans 8 écoles variant de 81,48 % à 50,00 %. Seul le CS. Maendeleo n'a enregistré aucune réussite audit test.

**Tableau 4. Réussites et échecs des élèves au test d'exécution**

ECOLES	Réussite		Echec		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
IDAP-ISP/BUNIA	17	30,36	39	69,64	56	100,00
Institut UGA-BARRIERE	3	17,65	14	82,35	17	100,00
Complexe Scolaire DE BUNIA	3	15,00	17	85,00	20	100,00
Complexe Scolaire NELSON MANDELA	0	0,00	20	100,00	20	100,00
Complexe Scolaire BILINGUE LES MESSAGERS	3	27,27	8	72,73	11	100,00
Complexe Scolaire MAENDELEO	0	0,00	19	100,00	19	100,00
Complexe Scolaire BONIFACE	0	0,00	12	100,00	12	100,00
Institut TCHANDA	1	16,67	5	83,33	6	100,00
Institut SUKISA	0	0,00	22	100,00	22	100,00
Institut YAMBI YAYA	4	14,81	23	85,19	27	100,00
Complexe Scolaire SHALOM	0	0,00	16	100,00	16	100,00
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>13,72</b>	<b>195</b>	<b>86,28</b>	<b>226</b>	<b>100,00</b>

De ce tableau, il ressort qu'à l'épreuve d'exécution, aucune école n'a réalisé un score supérieur à 50,00 % et que dans 5 écoles (CS. Nelson Mandela, CS. Maendeleo, CS. Boniface, Institut Sukisa et CS. Shalom), personne n'a réussi au test. Seul l'IDAP-ISP/BUNIA a réalisé 30,36 % de réussite.

**Tableau 5. Réussites et échecs globaux des élèves aux épreuves**

ECOLES	Réussite		Echec		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
IDAP-ISP/BUNIA	42	70,70	14	29,30	56	100,00
Institut UGA-BARRIERE	3	40,00	14	60,00	17	100,00
Complexe Scolaire DE BUNIA	12	40,00	8	60,00	20	100,00
Complexe Scolaire NELSON MANDELA	2	10,00	18	90,00	20	100,00
Complexe Scolaire BILINGUE LES MESSAGERS	6	57,10	5	42,90	11	100,00
Complexe Scolaire MAENDELEO	2	0,00	17	100,00	19	100,00
Complexe Scolaire BONIFACE	2	18,18	10	81,82	12	100,00
Institut TCHANDA	2	33,33	4	66,67	6	100,00
Institut SUKISA	0	0,00	22	100,00	22	100,00
Institut YAMBI YAYA	15	62,16	12	37,84	27	100,00
Complexe Scolaire SHALOM	2	3,85	14	96,15	16	100,00
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>38,94</b>	<b>138</b>	<b>61,06</b>	<b>226</b>	<b>100,00</b>

Les résultats ci-dessus nous renseignent que les écoles qui ont réalisé plus de 50 % de réussites sont l'IDAP-ISP/BUNIA (70,70 %), l'Institut Yambi-Yaya (62,16 %) et le CS. Bilingue les messagers (57,10 %). Tous les enquêtés du CS. Maendeleo et de l'Institut Sukisa ont échoué.

Tableau 6. *Résultat synthétique des enquêtés au test*

Epreuve Mention	Explication		exécution		Globale	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Réussite	136	60,18	31	13,72	<b>88</b>	<b>38,94</b>
Echec	90	39,82	195	86,28	<b>138</b>	<b>61,06</b>
Total	226	100	226	100	<b>226</b>	<b>100</b>

La réussite globale aux épreuves s'élevé à 88 (38,94 %) sur 226 élèves enquêtés, dont 60,18 % au test d'explication et 13,72 % au test d'exécution.

Tableau 7. *Réussites et échecs des enquêtés par question*

Questions	Effectif	Réussites	%	Echecs	%
Q <sub>1</sub>	226	199	88,05	27	11,95
Q <sub>2</sub>	226	138	61,06	88	38,94
Q <sub>3</sub>	226	29	12,83	197	87,17
Q <sub>4</sub>	226	53	23,45	173	76,55
Q <sub>5</sub>	226	170	75,22	56	24,78
Q <sub>6</sub>	226	151	66,81	75	33,19
Q <sub>7</sub>	226	39	17,26	187	82,74
Q <sub>8</sub>	226	78	34,51	148	65,49
Q <sub>9</sub>	226	90	39,82	136	60,18

Comme on peut le constater, les questions 1, 2, 5 et 6 ont connu une moyenne de réussite supérieure à 50,00 %. Par contre à la troisième question on a enregistré 87,17 % d'échecs.

Tableau 8. *Analyse de variance des points obtenus par les enquêtés*

Source de variation	ddl	Somme de carrés	Moyenne des carrés	F <sub>observé</sub>	F <sub>tabulaire</sub>	Niveau de signification
Entre les groupes	10	1203,75	120,37	0,81	1,87 (5%)	Non significatif
Dans les groupes	215	31979,71	148,74			
Total	225	33183,46	269,12			

Le constat fait est que la valeur de F observée (0,81) est inférieure à la valeur de F tabulaire (1,87) au seuil de signification de 5 %. La différence observée est donc non significative entre les moyennes des cotes obtenues entre les écoles des élèves testés.

#### 4 DISCUSSION DES RESULTATS

Au regard des résultats d'enquête, la moyenne par école des points des élèves aux épreuves varie entre 4,86 et 10,75. La réussite est notée seulement dans deux écoles à savoir l'IDAP-ISP/BUNIA (10,75/18) et à l'Institut Yambi-Yaya (9,24/18). Le coefficient de variation varie entre 19,56 % (CS. de Bunia) et 53,79 % (CS. Maendeleo).

La dispersion des cotes des élèves autour de la moyenne est forte (donc hétérogène) dans 7 écoles ayant des coefficients de variation supérieurs à 30 %. Pour celles dont les coefficients de variation se situent entre 15 et 30%, la dispersion est moyenne et n'est ni homogène, ni hétérogène. Ce résultat montre que de façon générale, la plupart d'élèves enquêtés (7 écoles sur 11) ont des niveaux très différents [11].

S'agissant de la réussite par type de test, les résultats de tableaux 3 et 4 ont montré que, sur 226 enquêtés, il y a eu 136 réussites (soit 60,18 %) réparties dans 8 écoles ciblées en test d'explication contre 31 réussites (soit 13,72 %) en test d'exécution.

Cet écart significatif de réussites dans les deux tests (60,18 % contre 13,72 %) serait dû par le fait que les élèves retiennent plus facilement les concepts à mémoriser. En se référant à la taxonomie de Bloom, on peut constater, qu'il s'agit là de niveau cognitif le plus bas, celui de connaissance, qui fait appel à la mémoire.

Il convient de noter aussi que les enseignants donnent trop peu d'exercices à résoudre par les élèves, ce qui justifierait l'échec massif aux questions d'exécution, lesquelles relèvent de niveau d'application dans la taxonomie de Bloom, un niveau cognitif plus exigeant. En plus, nous pensons que le nombre élevé d'échecs enregistré se justifierait aussi par la formulation des objectifs opérationnels en termes de savoir et non de savoir-faire et la transcription des exercices déjà résolus dans les manuels de chimie [12].

C'est pourquoi, la référence [13] dit que l'enseignant qui veut accroître l'efficacité de l'action éducative ou améliorer le rendement de l'apprenant doit préciser les comportements que les apprenants doivent être capables de manifester à l'issue de l'enseignement, chercher à savoir s'il enseigne effectivement ce qu'il veut enseigner et si les méthodes et procédés sont réellement appropriés aux objectifs fixés.

La réussite globale aux épreuves s'élève à 88 (38,94 %) sur 226 élèves enquêtés, dont 60,18 % au test d'explication et 13,72 % au test d'exécution. La faible réussite aux épreuves est due à l'échec massif des élèves au test d'exécution. Ce résultat montre en suffisance qu'à la fin de 4<sup>e</sup> année les élèves ne maîtrisent pas la notion des réactions ioniques totales ; donc ils ne savent pas ioniser les composés chimiques, interpréter la présence de signe sur l'atome ou la molécule, écrire les produits à partir des réactifs, prévoir une réaction pouvant servir à la préparation d'un composé en tenant compte du tableau présentant le caractère de volatilité et d'insolubilité d'un composé, etc.

Sur 11 écoles testées, seules l'IDAP-ISP/BUNIA, l'Institut Yambi Yaya et le CS. Bilingue Les Messagers ont réalisé respectivement une réussite de 70,70 % ; 62,16 % et 57,10 % pour l'ensemble des épreuves. Ce score positif serait favorisé par la qualification des enseignants de ces écoles, la rigueur des autorités scolaires et la conscience des élèves. Il faut noter également que la localisation de ces écoles dans la périphérie de la ville aurait une certaine influence sur le comportement, la personnalité et le tempérament des élèves. C'est ainsi que la référence [14] a cité dans son ouvrage, l'environnement et le langage comme un des facteurs fonctionnels du succès scolaire.

L'analyse des réponses par question révèle que les moyennes de réussites supérieures à 50,00 % ont été notées pour 4 des 9 questions, à savoir Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, Q<sub>5</sub> et Q<sub>6</sub>.

- La question 1, la question la mieux réussie (88,05 %), montre que les élèves sont capables de définir un ion.
- La question 2 a été réussie à 61,06 % ; ce qui prouve que les élèves de Bunia peuvent arriver à énoncer la règle de Berthollet comme cela appelle à la mémoire.
- La question 3 n'a enregistré que 12,83 % de réussites ce qui renseigne clairement que les enquêtés sont incapables de différencier un ion d'un atome du point de vue nombre d'électrons. La non maîtrise de la matière sur cette partie à 3<sup>e</sup> année secondaire justifierait cet échec massif.
- Le résultat de la question 4 (23,45 %) montre que beaucoup d'élèves ne savent pas classer les électrolytes suivant leur force alors que la classification des électrolytes se retrouve sur le tableau périodique des éléments qui avaient passé le test.
- Le résultat satisfaisant à la 5<sup>e</sup> question (75,22 %) montre en suffisance que beaucoup d'élèves sont en mesure de retenir par cœur les définitions des concepts en rapport avec les réactions ioniques totales.
- En répondant correctement à la 6<sup>e</sup> question (66,81 %), le constat est que les élèves enquêtés peuvent arriver à identifier les types de réactions ioniques.
- L'échec massif à la 7<sup>e</sup> question (17,26 %) indique que les élèves éprouvent d'énormes difficultés à compléter une équation chimique partant des réactifs. C'est un problème qui serait dû à la non maîtrise de réactions chimiques dans les classes antérieures mais aussi à l'insuffisance des exercices pendant les leçons.
- Le manque de savoir-faire chez les élèves se remarque par l'échec à la 8<sup>e</sup> question (34,51 %) car ils sont incapables d'ioniser correctement les molécules des réactions ioniques en respectant les règles de cette ionisation.
- 39,82 % d'enquêtés ont réussi à la 9<sup>e</sup> question ; cela atteste que les élèves sont incapables de prévoir une réaction pouvant servir à la préparation d'un composé.

Nous pensons que les enseignants de chimie des écoles ciblées ne donnent pas assez d'exercices à l'issue de ces leçons. A cela s'ajoute le manque des expériences dans l'enseignement des réactions ioniques totales. En effet, l'utilisation des expériences réelles, comme moyen didactique, dans l'enseignement des sciences physiques joue un rôle important sur le plan d'acquisition des concepts chez les apprenants [15].

Concernant l'analyse de variance (ANOVA) du tableau 8, la valeur de F calculée (0,81) est inférieure à la valeur de F tabulaire (1,87) au seuil de signification de 5 % ; ce qui donne une différence non significative entre les moyennes des cotes obtenues entre les écoles des élèves testés. Cela montre que les élèves de 4<sup>e</sup> année chimie-biologie des écoles de la ville de Bunia ont statistiquement le niveau identique de maîtrise de notion des réactions ioniques totales.

## 5 CONCLUSION

Cette étude a porté sur le niveau d'acquis des réactions ioniques totales par les élèves de quatrièmes années scientifiques, option Chimie-biologie de la ville de Bunia.

Les données récoltées auprès de 226 échantillons d'élèves répartis dans 11 écoles de la ville de Bunia ont été soumises aux traitements statistiques, et nous ont donné les résultats suivants :

- 60,18 % d'enquêtés ont réussi au test d'explication contre seulement 13,72 % en test d'exécution ;
- seulement 3 écoles sur 11 ont réalisé plus de 50% de réussites au test, à savoir l'IDAP-ISP/BUNIA (70,70 %), l'Institut Yambi Yaya (62,16 %) et le CS. Bilingue Les Messagers (57,10 %) ;
- 88,05 % d'élèves ont mieux réussi à la question 1, relative à la définition des concepts ;
- Les échecs ont été systématiquement enregistrés aux questions relatives à la détermination de structure électronique de l'ion (12,83 %), l'ionisation des molécules dans les réactions ioniques (34,51 %), l'écriture complète d'une équation chimique (17,26 %) et à la préparation d'un composé en tenant compte du tableau présentant les caractères de volatilité et d'insolubilité d'un composé (39,82 %) ;
- Globalement, la réussite au test s'élève à 38,94 % contre 61,06 % d'échecs ;
- Les résultats moyens des écoles, ne diffèrent pas significativement au seuil de signification de 5 % car le F calculée (0,81) est inférieure à la valeur de F tabulaire (1,87).

Au regard de ces résultats, de cette étude selon laquelle les élèves de la quatrième année scientifique, option Chimie-biologie de la ville de Bunia ne maîtriseraient pas correctement les notions des réactions ioniques totales est confirmée.

Ainsi, pour améliorer davantage l'enseignement des notions de réactions ioniques totales dans les écoles de la ville de Bunia, nous suggérons ce qui suit :

- **Aux enseignants** de faire usage de la pédagogie active et participative où l'élève travaille plus et l'enseignant est le facilitateur ;
- **Aux chefs d'établissement** de suivre régulièrement les prestations des enseignants, contrôler leurs prévisions de matières et procéder au recrutement de nouveaux instituteurs conformément à la législation scolaire en la matière ;
- **Au législateur** de poursuivre la réforme du système éducatif en mettant un accent particulier sur le contenu de chaque matière tout en adoptant les objectifs de ces enseignements aux besoins réels.

## REFERENCES

- [1] Loi-cadre n°14/004 du 11 février 2014 de l'enseignement national, *Journal Officiel de la République Démocratique du Congo*, Numéro spécial du 19 février 2014.
- [2] UNESCO, *Rapport mondial sur l'éducation pour tous*, Paris : UNESCO, 2004.
- [3] KAMBA E. et BULAYA N., « Analyse de l'efficacité interne des écoles primaires de quelques communes de Kisangani », *Le cahier du CRIDE, Nouvelle série*, vol. 2, n° 7, pp. 37-66, 2009.
- [4] GRET, *La reproduction. Elément pour une théorie du système d'enseignement*, Paris : Edition de Minuit, 2009.
- [5] ALAIN, S., *Chimie Générale, tout le cours en fiche*, Paris : Dunod, 5 rue Laromiguière, 75005 Paris, p515, 20016.
- [6] MIKALUKALU, K.M., *La chimie avec du matériel de fortune*, Kinshasa : centre de Recherches Pédagogiques, p123, s.d.
- [7] EPSP, *Programme National de Chimie. Enseignement secondaire (toutes les options)*, Kinshasa : EDIDEPS, p93, 2005.
- [8] EPSP, *Programme National de Chimie. Enseignement secondaire (toutes les options)*, Kinshasa : EDIDEPS, p22, 2009.
- [9] ALPHONSE, A., *Les coordonnées géographiques de Bunia, RD Congo, 2018*.  
[Online] Available : <http://dateandtime.info/fr/citycoordinates.php?id=217695> (Consulté le 26 juin 2018).
- [10] *Calcul de la taille d'un échantillon pour une enquête 4*, 2014.  
[Online] Available : [http://memento-assainissement.gret.org/spip.php?action=telecharger&arg=327\[PDF\]](http://memento-assainissement.gret.org/spip.php?action=telecharger&arg=327[PDF]) (Consulté le 15 novembre 2018).
- [11] D'HAINAUT, L., *Concepts et méthodes de statistiques (I)*, Bruxelles : Labor, p173-203, 1975.
- [12] LOKUNI, N. et al., « Niveau d'acquis des notions des réactions d'oxydo-réductimétrie par les élèves de sixième année de la cité de Bunia », *UJUVI*, n° 19, pp.31-41, 2013.
- [13] TIBAMWENDA, B., *Séminaire des Techniques de communication pédagogique et informations pédagogiques spécialisées*, Syllabus, Université Pédagogique Nationale, Inédit, 2010.
- [14] ANDRE, G., *Les insuccès scolaires*, Boulevard Saint-Germain, Paris : P.U.F, p.108, 1973.
- [15] TAOUFIK M. et al., *Les Activités Expérimentales Dans L'enseignement Des Sciences Physiques: Cas Des Collèges Marocains*, *European Scientific Journal*, vol.12, No.22 ISSN: 1857 – 7881, 2016,  
[Online] Available : [https://www.researchgate.net/publication/307857140\\_Les\\_Activites\\_Experimentales\\_Dans\\_L%27enseignement\\_Des\\_Sciences\\_Physiques\\_Cas\\_Des\\_Colleges\\_Marocains](https://www.researchgate.net/publication/307857140_Les_Activites_Experimentales_Dans_L%27enseignement_Des_Sciences_Physiques_Cas_Des_Colleges_Marocains) (Consulté le 11 novembre 2018).