



Facteurs à la base des difficultés d'apprentissage des concepts en chimie organique par les étudiants burundais

Dr Nitereka François, Université du Burundi, Institut de Pédagogie Appliquée, Centre
Universitaire de Recherche et de Pédagogie Appliquées aux Sciences (CURPAS)

Pr Ntwari Innocent, Université du Burundi, Faculté de psychologie et des sciences de
l'éducation, Centre de recherche et d'intervention pour le développement individuel,
communautaire et social

Pr Ndayizeye Judith, Université du Burundi, Institut de Pédagogie Appliquée, Centre
Universitaire de Recherche et de Pédagogie Appliquées aux Sciences (CURPAS)

Pr Bigumandondera Patrice, Université du Burundi, Institut de Pédagogie Appliquée, Centre
Universitaire de Recherche et de Pédagogie Appliquées aux Sciences (CURPAS)

Pr Nineza Claire, Université du Burundi, Institut de Pédagogie Appliquée, Centre
Universitaire de Recherche et de Pédagogie Appliquées aux Sciences (CURPAS)

Résumé: Cette étude a été menée (i) dans le but de classer les concepts de la chimie organique selon leur difficulté et (ii) d'identifier les facteurs à la base des difficultés d'apprentissage de ces concepts en chimie organique par les étudiants burundais. Un questionnaire a été distribué à 136 étudiants du département de Biologie-chimie de l'université du Burundi. Les données collectées ont été analysées avec le logiciel SPSS.

Les résultats obtenus montrent que, en fonction de leur moyenne, les cinq premiers concepts jugés difficiles tel que cela a été ordonné par les étudiants interrogés sont la Stéréoisométrie (2,60), la Géométrie des molécules (2,48), l'Hybridation des orbitales (2,26), les Anhydrides (2,24) et l'Energie d'activation (2,15). Les facteurs dont la corrélation est statistiquement significative avec les concepts difficiles sont l'insuffisance des prérequis ($r_p = 0,412$, $n = 136$; $p < 0,001$) et le manque d'occasion d'apprendre en groupes en dehors des cours ($r_p = -0,177$, $n = 136$; $p = 0,039$). Par contre, les facteurs sexe, niveau d'étude, niveau socioéconomique des parents, connaissances de l'enseignant, le fait d'avoir un syllabus de cours vaste, ancienneté de l'enseignant, effectif des étudiants n'ont pas d'influence sur les difficultés de compréhension des concepts en chimie organique.

Au regard des résultats obtenus, en particulier les variables ayant statistiquement exercé une influence significative sur les difficultés de compréhension des concepts en chimie organique tel qu'exprimé par les étudiants de l'Université du Burundi, l'installation des prérequis en chimie organique s'avère nécessaire au secondaire pour asseoir chez les futurs étudiants des connaissances qui faciliteront leurs apprentissages académiques. L'expérimentation au laboratoire pourrait également faciliter la maîtrise de ces concepts jugés difficiles au secondaire. De plus, les institutions d'enseignement supérieur devraient dégager un créneau horaire pour permettre aux étudiants de travailler en groupes.

Mots-clés : Concepts difficiles- chimie organique- apprentissage- étudiants du Burundi

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.15319517>

1 Introduction

Plusieurs chercheurs s'accordent que l'enseignement des sciences est difficile (Awaah et al., 2021; Okebukola et al., 2021; Oladejo, 2020). Oladejo et al. (2023) indiquent que la chimie organique n'en est pas épargnée. C'est le cas de l'enseignement-apprentissage des concepts benzène, nomenclature. Il existe des facteurs qui peuvent influencer l'enseignement-apprentissage d'une discipline. Ces facteurs sont liés soit aux étudiants, soit aux parents, aux enseignants et à l'établissement (Nitereka et al., 2023).

Plusieurs auteurs affirment que l'éducation et l'enseignement-apprentissage des sciences jouent un rôle vital dans le développement de toute nation. La science reste une pièce maîtresse pour atteindre le développement durable (Gambari et al., 2017). Ferrell & Barbera (2015) stipulent que la chimie est une science qui a révolutionné le monde par ses applications y compris la fabrication des médicaments, des vêtements, des cosmétiques ainsi que la diffusion de l'énergie et la production d'appareils technologiques.

La chimie est sans aucun doute une science unique et importante dont la connaissance et la maîtrise sont vraisemblablement nécessaires à l'homme. Et pourtant, Kay et al. (2010) indiquent que c'est une matière qui est considérée comme difficile par les étudiants. Mihindo et al. (2017) ont également noté que, malgré l'importance accordée à la chimie, les élèves ne parviennent pas à comprendre certains de ses concepts. Par conséquent, les performances des élèves dans cette matière aux examens nationaux dans de nombreux pays en développement restent médiocres. Zudonu & Njoku (2018) soulignent que la chimie devrait être enseignée au niveau de l'école secondaire par des chimistes qui ont des connaissances approfondies en cette science.

L'approche d'enseignement utilisée à l'université du Burundi est l'approche par les compétences qui vise le développement des compétences mobilisables par les étudiants dans l'exercice d'un métier pour lequel ils sont formés. Néanmoins, cela n'empêche que certains enseignants visent l'acquisition des connaissances théoriques tout en prévoyant des activités qui doivent être réalisées par les étudiants pour opérationnaliser leur apprentissage. L'enseignement des sciences et en particulier de la chimie reste difficile (Nitereka et al., 2024).

Par ailleurs, Okebukola et al. (2021) indiquent que la problématique de l'enseignement-apprentissage des sciences n'est pas neuve. Selon Oladejo (2020), les concepts utilisés en chimie nucléaire sont difficiles non seulement à enseigner mais aussi à étudier. Cela peut expliquer en partie, des taux de réussite bas au secondaire et à l'université. La maîtrise des

concepts utilisés en chimie s'avère donc nécessaire pour que la recherche-action soit plus performant dans divers domaines.

Durant leur formation académique, les étudiants peuvent éprouver des difficultés d'apprentissage qui les empêchent de suivre leur formation comme il faut. L'article a pour objet d'identifier les facteurs à la base des difficultés d'apprentissage des concepts en chimie organique par les étudiants burundais (de Bac 1 à Bac 3).

2 Méthodologie

Un questionnaire a été distribué à 136 étudiants du département de Biologie-chimie, plus précisément de l'Institut de Pédagogie Appliquée de l'université du Burundi. Les données collectées ont été analysées avec le logiciel Spss 23.

3 Résultats

3.1. Genre des répondants

Le tableau suivant montre la répartition par sexe des étudiants enquêtés.

Tableau 1. Répartition des étudiants par sexe

	Effectifs	Pourcentage (%)
Garçons	97	71,3
Filles	39	28,7
Total	136	100

Les résultats de cette recherche montrent que sur un effectif total de 136 répondants, 97 (soit 71,3%) sont des garçons alors que 39 (soit 28,7%) sont des filles. La majorité des enquêtés (71,3 %) sont des garçons. Cela pourrait être justifié par le fait que la plupart des filles n'aiment pas embrasser les filières scientifiques.

3.2. Classification des concepts perçus comme difficiles par les étudiants burundais

Avant d'indiquer les facteurs à la base des difficultés de compréhension des concepts en chimie organique, il importe de classifier d'abord ces concepts. Le tableau qui suit fait état des concepts perçus comme difficiles par les étudiants burundais dans ce cours.

Tableau 2. Classification hiérarchique des concepts jugés difficiles par les étudiants

Concepts difficiles par ordre hiérarchique de difficulté	Moyenne	Ecart-type
Stéréoisomérisation	2,60	0,575
Géométrie des molécules	2,48	0,620
Hybridation des orbitales	2,26	2,641
Anhydrides	2,24	0,735
Energie d'activation	2,15	0,715
Solvant organique	2,02	1,037
Isomérisation	1,92	0,761
Esters	1,82	0,797
Aldéhydes	1,78	0,858

Au regard des résultats du tableau 2, parmi les 9 concepts étudiés, la stéréoisomérisation (2,60) et la géométrie des molécules (2,48) sont les deux premiers concepts jugés par les étudiants comme étant très difficiles.

3.3. Facteurs influençant la difficulté des concepts en chimie organique

En estimant que l'origine des difficultés de compréhension de ces concepts peut être l'enseignant, l'étudiant lui-même ou d'autres facteurs, nous avons procédé à l'analyse bivariée entre les concepts difficiles et les origines de difficultés. Ainsi, le sexe, le niveau d'étude, le niveau socioéconomique des parents, les connaissances de l'enseignant, le fait d'avoir un syllabus de cours vaste, l'ancienneté de l'enseignant et l'effectif d'étudiants n'ont pas d'influence sur les difficultés de compréhension des concepts en chimie organique. Par contre, les facteurs dont la corrélation est statistiquement significative avec les concepts difficiles sont l'insuffisance des prérequis ($r_p = 0,412$, $n = 136$; $p < 0,001$) et le manque d'occasion d'apprendre en groupes en dehors des cours ($r_p = -0,177$, $n = 136$; $p = 0,039$).

Le tableau suivant montre en effet la répartition des fréquences des réponses des étudiants par rapport aux prérequis nécessaires pour mieux comprendre les concepts en chimie organique.

Tableau 3. Nécessité des prérequis pour comprendre les concepts en chimie organique

Barèmes	Effectifs	Pourcentage (%)
Tout à fait d'accord	15	11,0
D'accord	47	34,6
Pas d'accord	47	34,6
Pas du tout d'accord	27	19,8
Total	136	100,0

Il ressort de ce tableau qu'un cumul de 45,6% des étudiants interrogés estiment que les difficultés de compréhension des concepts sont notamment liées au manque de prérequis nécessaires.

En outre, comme l'indique le tableau 4, le manque d'occasion d'étudier en groupe est aussi un facteur à la base des difficultés de compréhension des concepts en chimie organique ; un point de vue dégagé par 62,5% des étudiants répondants (16,2 et 46,3% des étudiants qui sont au moins d'accord par rapport à l'apport de l'apprentissage en groupe sur la facilité de compréhension des concepts).

Tableau 4. Occasion d'apprendre en groupe la chimie organique en dehors des cours

Barèmes	Effectifs	Pourcentage (%)
Tout à fait d'accord	22	16,2
D'accord	63	46,3
Pas d'accord	31	22,8
Pas du tout d'accord	20	14,7
Total	136	100,0

4 Discussion

Les résultats de cette étude montrent que les facteurs dont la corrélation est statistiquement significative avec les concepts difficiles sont l'insuffisance des prérequis ($r_p = 0,412$, $n = 136$; $p < 0,001$) et le manque d'occasion d'apprendre en groupes en dehors des cours ($r_p = -0,177$, $n = 136$; $p = 0,039$). Ces résultats corroborent les travaux d'autres chercheurs. En effet, Baba et al. (2013) indiquent que les apprenants qui n'ont pas de prérequis dans une matière donnée risquent de ne pas maîtriser la suite de cette matière rapidement. Comme ils ne disposent pas

de prérequis de base nécessaires, ils restent bloqués pour comprendre la matière et sont donc incapables d'acquérir de nouvelles performances dans cette matière. Aussi, Wright et al. (2009) ont indiqué que la conception des programmes repose sur l'hypothèse que la réussite des cours servant de prérequis aura un impact positif sur les performances des étudiants dans les autres cours qui requièrent ces prérequis. Par exemple, pour que les étudiants soient performants dans le cours de biochimie, il faut qu'ils aient des prérequis dans le cours de chimie organique.

A la lumière des résultats obtenus, nous constatons également que le manque de l'occasion de travailler en groupe a un impact sur la performance des étudiants des universités burundaises. Ces résultats rejoignent ceux obtenus dans les travaux de Johnson et al. (2008) qui mentionnent que l'apprentissage coopératif existe lorsque les étudiants travaillent ensemble pour réaliser des groupes d'apprentissage conjoints et qu'en travaillant de manière coopérative, les étudiants réalisent qu'ils sont mutuellement responsables de l'apprentissage de chacun et que chacun a l'intérêt à ce que les autres réussissent. De plus, Hosal-Akman & Simga-Mugan (2010) ajoutent que le travail en groupe de quatre à six étudiants augmente l'apprentissage des étudiants tout en développant des compétences sociales telles que la prise de décision, le travail d'équipe et la gestion d'équipe. Cheng (2019) indique que le style d'apprentissage que les étudiants préfèrent le moins est le style d'apprentissage individuel.

5. Conclusion

Selon les résultats de cette étude, durant le processus d'enseignement-apprentissage, il faudrait que les enseignants de chimie organique insistent sur les concepts qui ont été jugés difficiles par les étudiants, notamment : Stéréoisométrie, Géométrie des molécules, Hybridation des orbitales, Anhydrides, Energie d'activation, Solvant organique (6 premiers concepts repris et ordonné tel que cela a été énoncé par les étudiants interrogés).

L'analyse corrélationnelle des facteurs influençant les difficultés de ces concepts, révèle que, au secondaire (post-fondamental), il est nécessaire d'installer suffisamment de prérequis en chimie organique pour asseoir chez les futurs étudiants des connaissances qui vont les faciliter dans leurs nouveaux apprentissages. De plus, l'expérimentation au laboratoire pourrait faciliter la maîtrise de ces concepts jugés difficiles. Par ailleurs, il faudrait que les enseignants d'université, procèdent à une évaluation diagnostique des prérequis avant d'entamer le cours proprement dit. Cela permettrait une mise à niveau des étudiants n'ayant pas de prérequis ce qui leur faciliterait la compréhension des concepts en chimie organique.

Enfin, selon les résultats de cette étude, il est souhaitable que les institutions d'enseignement supérieur dégagent un créneau horaire pour permettre aux étudiants d'échanger en groupes, c'est même recommandé par le système Baccalauréat – Master - Doctorat (BMD). Il est donc utile que les enseignants proposent des travaux en équipes aux étudiants, ce qui maximisera les chances de compréhension des concepts par l'entraide mutuelle entre étudiants.

REFERENCES

- Awaah, F., Arkorful, H., Foli, J., Darteh, D. O., & Yeboah, S. (2021). Previous knowledge and difficulties in the study of public administration among undergraduates in African universities. *SN Social Sciences*, *1*(4), 83. <https://doi.org/10.1007/s43545-021-00097-7>
- Baba, I., Aliata, M. I., & Patrick, B. A. (2013). Demographic factors and students' academic achievement in tertiary institutions in Ghana : A study of Wa Polytechnic. *Journal of Education and practice*, *4*(20), 1-13.
https://www.academia.edu/download/32181930/Demographic_Factors_and_Students_Academic_Achievement_in_Tertiary_Institutions_in_Ghana-A_study_of_Wa_Polytechnic.pdf
- Cheng, Y. L. (2019). Relationship between learning style and learning strategies of Mandarin learners in Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM). *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences*, *16*(1), 144-154.
https://www.akademiabaru.com/doc/ARSBSV16_N1_P144_154.pdf
- Ferrell, B., & Barbera, J. (2015). Analysis of students' self-efficacy, interest, and effort beliefs in general chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, *16*(2), 318-337.
<https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2015/rp/c4rp00152d>
- Gambari, A. I., Obielodan, O. O., & Kawu, H. (2017). *Effects of virtual laboratory on the achievement levels and gender of secondary school chemistry students in individualized and collaborative settings in Minna.*

- Hosal-Akman, N., & Simga-Mugan, C. (2010). An assessment of the effects of teaching methods on academic performance of students in accounting courses. *Innovations in Education and Teaching International*, 47(3), 251-260.
<https://doi.org/10.1080/14703297.2010.498176>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2008). Cooperative learning. *Minneapolis, MN*, 88.
https://clixplatform.tiss.edu/software/Reseach_data/Reseach_data_backup_HDD_20170601/Research%20data/miz_std_baseline/readings/social%20interdependence%20theory%20and%20cooperative%20learning.pdf
- Kay, C. C., Yiin, H. K., Chu, C. K., & Hong, K. Y. (2010). Misconceptions in the teaching of chemistry in secondary schools in Singapore & Malaysia. *Proceedings of the Sunway Academic Conference, 1*, 1-10. http://eprints.sunway.edu.my/76/1/PDF_-_Dr_chu_final_for_printing_231209_Pg_1-10.pdf
- Mihindo, W. J., Wachanga, S. W., & Anditi, Z. O. (2017). Effects of Computer-Based Simulations Teaching Approach on Students' Achievement in the Learning of Chemistry among Secondary School Students in Nakuru Sub County, Kenya. *Journal of education and practice*, 8(5), 65-75. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1133108>
- Nitereka, F., Judith, P. N., & Awaah, F., 2024. *Expérimentation de l'Approche Culturo-Techno-Contextuelle dans l'enseignement-apprentissage de la chimie générale : Cas des concepts jugés difficiles par les étudiants*. Thèse
- Okebukola, P. A., Oladejo, A., Onowugbeda, F., Awaah, F., Ademola, I., Odekeye, T., Adewusi, M., Gbeleyi, O., Agbanimu, D., Peter, E., Ebisin, A., Onyewuchi, F., & Ajayi, O. A. (2021). Investigating Chemical Safety Awareness and Practices in Nigerian Schools. *Journal of Chemical Education*, 98(1), 105-112.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00136>

- Okebukola, P. A., Shabani, J., Ntwari, I., Nineza, C., & Ndikuryayo, F. (2023). Reasons explaining the difficulties of understanding the concepts in the study of general chemistry in burundi universities. *Applied Mathematical Sciences*, 17(1), 1-14. <https://www.m-hikari.com/ams/ams-2023/ams-1-4-2023/p/niterekaAMS1-4-2023.pdf>
- Oladejo, A. I. (2020). Nuclear chemistry as a difficult topic for secondary school students : Harnessing the power of indigenous (cultural) knowledge for its understanding. *PA Okebukola (Ed), Breaking Barriers to Learning: The Culturo Techno-Contextual Approach (CTCA)*, 239-252. https://www.academia.edu/download/64735553/Nuclear_Chemistry_as_a_Difficult_Topic_for_Secondary_School_Students.pdf
- Oladejo, A. I., Okebukola, P. A., Akinola, V. O., Amusa, J. O., Akintoye, H., Owolabi, T., Shabani, J., & Olateju, T. T. (2023). Changing the Narratives of Physics-Learning in Secondary Schools : The Role of Culture, Technology, and Locational Context. *Education Sciences*, 13(2), 146. <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/2/146>
- Wright, R., Cotner, S., & Winkel, A. (2009). Minimal Impact of Organic Chemistry Prerequisite on Student Performance in Introductory Biochemistry. *CBE—Life Sciences Education*, 8(1), 44-54. <https://doi.org/10.1187/cbe.07-10-0093>
- Zudonu, O. C., & Njoku, Z. C. (2018). Effect of laboratory instructional methods on students' attitudes in some chemistry concepts at senior secondary school level. *Gsj*, 6(7), 46. <https://www.academia.edu/download/57072083/Effect-of-laboratory-instructional-methods-on-students-attitudes-in-some-chemIS.pdf>