

Variations et tendance agressive de l'eau potable conservée à domicile

KASEREKA MWINYIHIRO

(Reçu le 16 Décembre 2020, validé le 16 Février 2021)
(Received December 16th 2020, validated February 16th 2021)

I. Résumé

L'étude s'est déroulée à Walikale dans la province du Nord-Kivu en République Démocratique du Congo. Elle est intéressée par les conditions de conservation de l'eau potable à domicile. L'objectif poursuivi est d'évaluer les variations subies par l'eau potable par effet de conservation et les caractères agressifs qu'elle peut acquérir suite à sa conservation dans certains récipients. Nous avons mené une observation microscopique au laboratoire en utilisant l'eau potable puisée dans une source aménagée de Walikale, la loupe et les organes olfactifs et de dégustation.

Après analyse, il ressort que l'eau conservée à domicile varie en qualité (odeur, couleur, goût) et tend à devenir agressive à la santé humaine lorsqu'elle est conservée dans laalebasse et dans un récipient en métal. Déjà, au troisième jour de conservation, l'eau potable conservée dans ces récipients devient non biologique, odorante et de goût désagréable, et perd les électrolytes. Cette eau devient ainsi impropre à la consommation.

Par contre, l'eau potable conservée dans une cruche, dans un récipient en verre et en plastics garde ses propriétés biochimiques et est propre à la consommation.

Mots-clés : eau potable, conservation, à domicile, métal, verre

Abstract

The study was conducted at Walikale in the province of North-Kivu in the Democratic Republic of Congo. She is interested in the conditions of conservation of drinking water at home. The objective is to evaluate the variations in drinking water due to the conservation effect and the aggressive characteristics that it can acquire as a result of its conservation in certain containers. We conducted a microscopic observation at the laboratory using potable water from a managed source of Walikale, magnifier and olfactory organs and tasting.

After analysis, the water conserved at home varies in quality (odor, color, taste) and tends to become aggressive to human health when stored in the calabash and in a metal container. Already, on the third day of storage, the drinking water stored in these containers becomes non-organic, fragrant and of unpleasant taste, and loses the electrolytes. This water thus

becomes unfit for consumption. On the other hand, drinking water stored in a jug, in a glass and plastic container retains its biochemical properties and is suitable for consumption.

Keywords: *drinking water, conservation, home, metal, glass*

II. Introduction

Le fonctionnement de l'organisme humain exige de l'eau à côté des autres substances organiques et inorganiques. L'eau est présente en pourcentage élevé dans beaucoup de tissus. Chaque fois qu'il y a des pertes par des réactions métaboliques, le besoin en eau de boisson est toujours régulier pour assurer la récupération. En effet, il est difficile qu'un être vivant puisse vivre sans eau. Cette dernière est importante pour la multiplication et l'accroissement normal. L'approvisionnement en eau dans l'organisme est assuré par l'eau de boisson et par les aliments. L'eau de boisson doit être une eau potable, propre et indemne de toute contamination. Car les maladies hydriques constituent l'une des causes majeures de la morbi-mortalité chez plusieurs individus surtout dans les pays pauvres et en voie de développement.

Le présent travail s'intéresse à l'eau à consommer dans les ménages pour usage domestique. Compte tenue de son utilité vitale, cette eau doit être saine ; et cela d'autant plus que cette exigence est comptée aujourd'hui parmi les droits fondamentaux de l'homme et parmi les piliers du développement économique et social des communautés.

Le Programme des Nations Unies pour le Développement [PNUD] (2006) fait remarquer que la crise de l'eau et de l'assainissement affecte avant tout les pauvres. La distribution de l'accès à une eau saine et des moyens d'assainissement adéquats reflète la distribution des richesses. La Banque Mondiale dans son rapport sur le développement dans le monde (1992), souligne que l'accès à l'eau potable demeure un problème urgent. Il s'agit en partie d'un problème de contamination de l'eau. Beaucoup de maladies, poursuit-elle, peuvent être en grande partie enrayées par l'installation des réseaux adéquats d'alimentation en eau et d'assainissement.

Le Ministère du plan de la République Démocratique du Congo avec l'appui du PNUDUNOPS (2010) renseigne que le taux de desserte en eau potable dans la province du Bandundu est de 10% environ en milieu rural. La quasi-totalité des milieux ruraux demeurent dépourvus d'infrastructures sociales de base entre autres celles de desserte en eau potable.

L'enquête nationale sur la situation des enfants et des femmes à travers son rapport synthèse MICS2 indique qu'en RDC, 45% seulement de la population consomment une eau salubre. Un congolais sur cinq (22%) a un accès facile à cette eau, c'est-à-dire sur place ou dans les quinze minutes contre quatre sur cinq qui marchent au-delà de cent mètres pour disposer de l'eau de boisson de qualité. Selon la même enquête, c'est le milieu rural qui est le plus défavorisé : moins d'un tiers seulement de sa population (29%) a accès à une eau à boire salubre et 95% des ruraux doivent parcourir de longues distances pour se la procurer. Des écarts considérables existent entre les provinces d'une part, entre les villes et les milieux ruraux d'autre part, et de même entre les territoires à l'intérieur des provinces.

L'observation générale numéro 15 de l'organisation des Nations Unies relative au droit de l'eau renseigne que le droit à l'eau consiste en un approvisionnement suffisant, physiquement accessible et à un coût abordable, d'une eau salubre et de qualité acceptable pour les usages personnels et domestiques de chacun (PNUD, 2006). Les mêmes Nations Unies dans les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) se sont fixées comme septième objectif " d'assurer un environnement durable ", et cible 10 " réduire de moitié d'ici à 2015, la proportion de la population privée d'un accès régulier à l'eau potable et à l'assainissement " (PNUD, 2006).

Suite à ces faits et à tous ces plaidoyers, l'approvisionnement en eau dans des cités rurales de pays en développement est en progrès. De nombreux projets et programmes s'efforcent d'améliorer en agissant suivant deux axes, à savoir :

- ✓ faciliter l'accès au point d'eau ainsi que les conditions de puisage, ce qui a pour effet d'accroître les qualités d'eaux consommées ;
- ✓ isoler le point d'eau des sources pour qu'il n'y ait pas la pollution ; ce qui améliore la qualité d'eaux de consommation.

S'agissant du premier axe d'intervention, il faut noter que l'eau en tant que denrée alimentaire est soumise à plusieurs conditions de puisage et de conservation pour qu'elle arrive à garder ses qualités et ses propriétés biochimiques. La présente étude est justement intéressée par les conditions de conservation de l'eau potable puisée dans les sources aménagées. Elle se préoccupe de découvrir les variations que cette eau subies par effet de conservation et les caractères agressifs (nocifs) qu'elle peut acquérir suite à sa conservation dans certaines vases.

Ce travail peut servir de base dans la sensibilisation sanitaire visant à instruire la population sur les conditions de conservation de l'eau de la boisson, notamment dans un récipient adapté qui doit la conserver à l'état potable pendant une durée très prolongée.

III. Caractéristiques générales de l'eau

3.1. Propriétés physiques

L'eau est un liquide incolore, inodore, insipide. Son point d'ébullition est de 100°C et sa température de fusion de 0°C. Elle a une masse volumique de 19/cm³ ou 1Kg/dm³ à 4°C.

L'eau a une chaleur d'évaporation et une tension superficielle plus élevées. Outre l'eau libre à la surface de la Terre et la glace des glaciers, l'eau est l'un des composants majeurs de l'atmosphère et des organismes vivants, dont elle constitue de 50 à 90% du poids. Indispensable à la vie, catalyseur de nombreuses réactions chimiques, c'est également le principal agent d'érosion et de sédimentation et donc un facteur déterminant de la formation des paysages.

Comme la plupart des autres liquides, l'eau peut se trouver dans un état surfondu, c'est-à-dire qu'elle peut rester à l'état liquide à une température inférieure à son point de congélation : elle peut facilement être refroidie à -25 °C sans se congeler. L'eau surfondue se congèle lorsque sa température est abaissée ou lorsqu'un cristal de glace ou une autre particule lui est ajouté. Ses propriétés physiques ont fait de l'eau un étalon pour les échelles de température et pour la définition originale de l'unité de masse dans le système métrique, le gramme.

L'eau est l'un des agents ionisants les plus connus. Comme la plupart des substances sont solubles dans l'eau, on l'appelle fréquemment le solvant universel. L'eau s'allie avec certains sels pour former des hydrates et réagit avec des oxydes de métaux pour former des acides. Elle est utilisée comme catalyseur dans de nombreuses réactions chimiques importantes.

L'eau est le seul composé qui peut se trouver dans les trois états de la matière (solide, liquide ou gazeux) aux températures ordinaires. A l'état solide, ou glace, elle constitue glaciers et calottes glaciaires. On la trouve également sous forme de neige, de grêle et de givre et dans certains nuages. Elle se présente à l'état liquide dans les nuages de pluie, formés de gouttelettes d'eau, et sur les végétaux, sous forme de rosée. De plus, elle recouvre les trois quarts de la surface de la Terre sous la forme de marais, de lacs, de rivières et d'océans. On la trouve à l'état de gaz, ou vapeur d'eau, dans le brouillard et les nuages. Les propriétés physiques sont anormalement élevées pour une substance liquide présentant une densité maximale (Buluk, 2006).

3.2. Propriétés chimiques

La molécule d'eau est très stable :



1 mole = N (particules/nombre d'avogadro) $6,02 \cdot 10^{23}$. Bien que l'eau soit stable, elle réagit avec les métaux plus électropositifs que l'hydrogène. Les alcalins et les alcalinoterreux (Ca à Ra) réagissent avec l'eau froide, donnant l'hydroxyde (OH) correspondant ; le Mg, Zn, Fe réagissent avec vapeur d'eau en donnant hydrogène et oxygène métallique.

Exemple : $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$

De nombreux composés sont solubles dans l'eau telles que : (1) les composés minéraux par le potentiel d'ionisation décomposés, par l'opposition de charge électriques sous l'effet du moment dipolaire de l'eau $\text{AB} \rightarrow \text{A} + \text{B}$ et le potentiel hydrate $\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$ (hydrate) ; (2) les composés organiques comme alcool (R-OH), carbonyle (R-COOH) etc. ainsi que le gaz comme CO_2 , NH_3 , etc.

3.3. Equilibre chimique d'eau

L'équilibre chimique de l'eau permet à cette substance d'être à une concentration neutre avoisinant 7,35 et 7,45 avec les ions en équilibre. $[\text{H}_3\text{O}^+] = (\text{OH}^-)$ solution neutre. Tandis que l'eau devient acide lorsque la $[\text{H}_3\text{O}^+] > (\text{OH}^-)$ (acide) $(\text{OH}^-) > [\text{H}_3\text{O}^+]$ (base) (Jodogne, 1985).

1.1. Types d'eaux

On peut classer les eaux en plusieurs types selon leurs origines et selon leurs usages. Selon leurs origines, on distingue les eaux résiduaires (eaux urbaines, eaux industrielles) et les eaux naturelles (rivières, souterraines, minérales et eaux de sources). Selon l'usage, il y a :

- ✓ l'eau potable ou de boisson : c'est une eau qui est propre à la consommation. Elle contient certains sels minéraux nécessaires à la vie humaine ;
- ✓ l'eau pure : c'est une eau qui ne renferme aucune substance dissoute, elle peut être obtenue par distillation simple des eaux naturelles ;
- ✓ l'eau gazeuse : c'est une eau potable qui renferme le gaz carbonique ou dioxyde de carbone (CO_2) dissout. Le dioxyde de carbone provoque, lors de la consommation de cette eau gazeuse, des pétillants (Buluku, 2006).
- ✓ l'eau lourde (D_2O) : c'est une eau qui est renfermée par l'isotope ^2_1H ou ^2_1D (Deutérium) au lieu de l'isotope ^1_1H . La masse moléculaire de l'eau lourde est de 20g au lieu de 18g comme dans l'eau ordinaire. Cette eau est utilisée comme modérateur dans certains réacteurs nucléaires ;
- ✓ l'eau oxygénée (H_2O_2) : c'est l'eau qui renferme deux atomes d'hydrogènes et deux atomes oxygènes. Cette dernière appartient à la classe des peroxydes et ses propriétés sont différentes de celle de l'eau ordinaire (H_2O) et de l'eau lourde (D_2O). Elle est souvent utilisée dans le blanchissement de tissus (Mayongo Nzita et Nsonizeno, 2007).

3.4. L'eau potable et ses conditions de conservation

L'eau potable, c'est une eau d'abreuvement c'est-à-dire c'est une eau propre, disponible à la consommation pour la population dont elle est destinée et dont la conservation oblige l'existence des certaines conditions.

3.4.1. Importance biochimique

Toute vie commence dans l'eau et c'est le milieu où baignent les êtres vivants. Par exemple : une durée de 24 heures sans eau entraîne un malaise important. Si elle se prolonge, le trouble s'aggrave et la mort peut intervenir 10 jours après. Dans l'organisme l'eau assure l'osmose, la perméabilité, l'irritabilité, la contractilité, le métabolisme et elle véhicule les différents éléments nutritifs dont les cellules ont besoin.

Les apports d'eaux sont de deux sortes : l'eau des boissons et des aliments. Par exemple, 10g de protéines fournissent à l'organisme par l'oxydation 45 ml d'eaux ; 100g de glucose fournissent 40ml d'eaux et 100g de lipides fournissent 107ml d'eaux. Les formes d'élimination d'eaux comprennent l'eau des urines, l'eau des matières fécales, la vapeur d'eau (Peter, Kennelly, et Roduell, 2010).

3.4.2. Ionogramme

L'ionogramme est l'étude quantitative des divers ions présents dans un liquide biologique. L'étude de l'ionogramme dans le plasma, l'urine et parfois dans les matières fécales, permet de saisir le pouvoir osmotique de ces ions dissous dans l'eau et d'en déduire des renseignements à la fois sur l'état hydrique de l'organisme et de la répartition des réserves minérales. Les taux de ces ions sont exprimés dans l'ionogramme en mEq/l. Les déplacements d'ions minéraux dans l'organisme sont étroitement liés aux mouvements de l'eau, constituante essentiellement des êtres vivants. Les principaux ions minéraux plasmatiques sont : Na^+ , K^+ , Ca^{2+} et Mg^{2+} pour les cations et Cl , HCO_3 pour les anions. Ils sont aussi les électrolytes de l'eau potable (Oria et al, 2005).

3.4.3. Les éléments nutritifs dans l'eau potable : les sels minéraux

D'une façon générale, les sels minéraux sont regroupés en trois catégories, à savoir les éléments majeurs (ou en grande quantité), les éléments mineurs (en petite quantité) et les oligoéléments (sous forme des traces). Parmi les éléments majeurs, nous avons le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote. Les éléments mineurs sont le phosphore, le magnésium, le sodium, le chlore, le soufre et le calcium. Parmi les oligoéléments, nous avons le Fer, le Fluor, le Bore, l'Iode, le Cuivre, le Sélénium, le Zinc, le Manganèse (Mn), le Cobalt et l'Etain (Sn).

Le tableau ci-dessous présente les teneurs en sels minéraux exigées par l’OMS pour une eau de boisson. (Mpoka, 2014).

Tableau n°1 : Teneur en sels minéraux pour une eau de boisson

Ions	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	F ⁻	No ⁻
Teneurs en mg/l	243	77	45	8	675	295	66	2,1	0

3.5. Caractéristiques de l’eau potable

Une eau potable (du latin potare : boire) est une eau propre à l’alimentation, donc dépourvue de tout élément nocif. Elle doit être limpide, incolore, inodore, fraîche. Ces qualités sont facilement décelées par les organes de sens. Les sources fournissent d’excellentes eaux potables lorsque la nappe aquifère qui les alimente est assez profondément située en terrain d’alluvions. L’eau potable n’est pas stérile. On y tolère de 100 à 1000 bactéries non pathogènes par centimètre cube (cm³). Par contre, elle ne doit pas contenir des germes pathogènes (bacilles typhiques, cholériques, dysentériques). En pratique on y cherche seulement le colibacille hôte habituel du gros intestin ou côlon dont la présence indique une souillure par des excréments. On peut tolérer jusqu’à 50 colibacilles par litre, soit 0,05 par centimètre cube. C’est en partant de la recherche de colibacille qu’on peut décider si l’eau peut être livrée à la consommation (Oria et al, 2005).

3.6. Relation eau/maladies

Les micro-organismes ou microbes (du grec micro, petit, et bios, la vie) sont les êtres infiniment petits, animaux et végétaux. On les trouve aussi dans l’eau. Parmi les microbes animaux, il y a l’amibe ordinaire, l’amibe dysentérique, le giardia, etc. Dans les microbes végétaux, il y a les bactéries telles que les colibacilles, les spirochètes, etc. Les maladies liées à l’eau sont groupées en infections transmises par l’eau (choléra, Fièvre typhoïde, Hépatite infectieuse), maladies dues au manque d’eau pour hygiène corporelle (gale, trachome, dysenterie bacille), maladies transmises par un hôte intermédiaire aquatique (Schistosomiase), maladies transmises par les insectes dépendant de l’eau (Fièvre jaune, Trypanosomiase, Onchocercose, Malaria) (Kiyombo, 2003).

Le tableau ci-dessous a été établi par l’OMS pour connaître le nombre de trophozoïdes ou bactéries par champs.

Tableau n°2 : Nombre de trophozoïdes admis par l'OMS dans l'eau potable

Nombres	Champs	Indicateurs	Qualité
0-1	300	Négatif	Biologique
1-9	100	+	Biologique
9-10	100	++	Biologique
10-15	100	+++	Non Biologique
➤ 15	100	++++	Non Biologique

Interprétation :

- ✓ de 0 à 1, c'est une eau stérile qui ne contient aucune bactérie ;
- ✓ de 1-9, c'est une eau d'abreuvement représentée par une croix (+) ;
- ✓ de 9-10, c'est une eau biologique (++) ;
- ✓ de 10-15, c'est une eau non biologique (+++) ;
- ✓ de > 15, c'est une eau non biologique (++++). (Oria et al, 2005).

3.6.1. Traitement de l'eau potable

Les eaux de surface sont plus chargées en particules et en bactéries que les eaux souterraines, mais contiennent moins de produits chimiques dissous. Les distributeurs d'eau doivent se conformer aux normes qui fixent les teneurs limites en composés chimiques et bactéries. Des normes élevées de qualité de l'eau ont été adoptées par les États et par l'Organisation Mondiale de la Santé. Pour l'eau potable, ces normes définissent les niveaux de concentration des composés chimiques et des bactéries admissibles sans danger dans l'eau traitée.

Les impuretés en suspension et dissoutes dans l'eau naturelle la rendent impropre pour de nombreux usages. Les goûts et odeurs indésirables et les matières organiques et minérales indésirables en suspension sont éliminés par aération. La clarification permet d'éliminer les algues et les particules en suspension par décantation ou filtration. La stérilisation par chloration et/ou ozonation élimine, en principe, toute vie dans l'eau potable. Avant son transport dans le réseau, l'eau est conditionnée pour être ni trop agressive ni trop incrustante : on y dissout de petites quantités de soude ou de chaux éteinte ou hydratée, ou bien on procède à un échange ionique utilisant de la zéolithe comme adoucisseur d'eau. En Grande-Bretagne et aux États-Unis, on ajoute du fluor pour prévenir les caries dentaires.

Une fois traitée, l'eau est conduite (adduction) puis pompée vers des réservoirs d'accumulation, aériens (châteaux d'eau) ou souterrains, capables de contenir la consommation journalière de la population desservie ainsi qu'une réserve (Microsoft, 2008).

3.6.2. Condition de conservation de l'eau potable

Pour l'eau puisée dans une source aménagée ou aux foyers, au départ, l'individu qui puise de l'eau doit être propre (laver les mains et le corps). Les récipients doivent être

hermétiquement fermés. Le lieu de conservation des récipients à la maison doit être modéré en température, car une température chaude déséquilibre les électrolytes et influencent rapidement le goût.

IV. Approche méthodologique

4.1. Milieu de l'étude

L'étude s'est déroulée à Walikale dans la province du Nord-Kivu en République Démocratique du Congo. Walikale est l'une des grandes cités de province du Nord-Kivu. Il est le chef-lieu du territoire portant le même nom. Le territoire est en prise aux conflits armés récurrents entre différents groupes de rebelles et les forces loyalistes et parfois les groupes rebelles entre eux. La population est victimes de plusieurs exactions et crimes de droits humains. D'après les statistiques du bureau du territoire (2019), le territoire compte environ 619 874 habitants, avec une superficie de 23 475km². La population vit dans la pauvreté, exacerbée par les conflits armés.

Comme souligné plus loin, l'approvisionnement en eau dans des cités rurales de pays en développement est en progrès. De nombreux projets et programmes s'efforcent d'améliorer l'accès à l'eau potable. La cité compte environ 4 sources d'eau aménagées pour puiser de l'eau potable et servir tous les quartiers.

4.2. Méthodes et matériels utilisés

Pour réaliser cette étude, nous avons recouru à la méthode d'observation. Elle a consisté à orienter notre attention sur les variations de l'eau potable conservée à domicile et la tendance agressive qu'elle a prise par le fait de sa conservation à domicile. Nous avons utilisé un microscope et une loupe pour accompagner la méthode d'observation. L'eau puisée à la source a constitué la matière principale que nous avons analysée en vue de découvrir ses variations en odeur, en couleur et en goût après sa conservation dans les différents récipients. Le microscope a permis de découvrir les microbes et les électrolytes présents dans l'eau conservée à domicile. La loupe a servi à observer les modifications chromatiques de l'eau conservée à domicile dans les différents récipients sélectionnés. Les organes de sens olfactif et de dégustation nous ont permis de mettre en exergue l'odeur et le goût des eaux conservées dans différents récipients à de durées différentes. En nous référant aux critères de potabilité de l'eau fixés par l'OMS, nous avons été à mesure d'évaluer la qualité de l'eau observée en termes de variations subies et de tendance agressive acquise. Les résultats ainsi obtenus sont présentés dans la partie suivante.

V. Résultat

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des résultats issus de nos analyses microscopiques et empiriques.

Tableau n°3 : Variation biologique de l'eau en fonction de récipients selon la durée de conservation

Récipients	Durée	Variation biologique						
		Goût	Electrolyte	Couleur	Odeur	Microbes	Observations	
Calebasse	Un jour	Agréable	Equilibre	Incolore	Inodore	++	Eau biologique	
	Trois jours	Désagréable	Non équilibre	e	Odorant	++	Eau non biologique	
	Une semaine	e	équilibre	Incolore	t	++++	biologique	
	Trois mois	Désagréable	Non équilibre	e	Odorant	++++	Eau non biologique	
	Six mois	e	équilibre	Colore	t	++++	biologique	
		Désagréable	Non équilibre	Colore	Odorant		Eau non biologique	
		e	équilibre	Colore	t		biologique	
		Désagréable	Non équilibre		Odorant		Eau non biologique	
		e	équilibre		t		biologique	
	Métal	Un jour	Agréable	Equilibre	Incolore	Inodore	++	Eau biologique
	Trois jours	Désagréable	Non équilibre	e	Odorant	++	Eau non biologique	
	Une semaine	e	équilibre	Incolore	t	++++	biologique	
	Trois mois	Désagréable	Non équilibre	e	Odorant	++++	Eau non biologique	
	Six mois	e	équilibre	Colore	t	++++	biologique	
		Désagréable	Non équilibre	Colore	Odorant		Eau non biologique	
		e	équilibre	Colore	t		biologique	
		Désagréable	Non équilibre		Odorant		Eau non biologique	
	e	équilibre		t		biologique		

Cruche	Un jour	Agréable	Equilibre	Incolor	Inodore	++	Eau biologique
	Une semaine	Agréable	Equilibre	e	Inodore	+	Eau biologique
	Trois mois	Agréable	Equilibre	Incolor	Inodore	+	Eau biologique
	Six mois	Agréable	Equilibre	e	Inodore	+	Eau biologique
				Incolor e			
				Incolor e			

Verre	Un jour	Agréable	Equilibre	Incolor	Inodore	++	Eau biologique
	Une semaine	Agréable	Equilibre	e	Inodore	+	Eau biologique
	Trois mois	Agréable	Equilibre	Incolor	Inodore	+	Eau biologique
	Six mois	Agréable	Equilibre	e	Inodore	+	Eau biologique
				Incolor e			
				Incolor e			
Plastic	Un jour	Agréable	Equilibre	Incolor	Inodore	++	Eau biologique
	Une semaine	Agréable	Equilibre	e	Inodore	+	Eau biologique
	Trois mois	Agréable	Equilibre	Incolor	Inodore	+	Eau biologique
	Six mois	Agréable	Equilibre	e	Inodore	+	Eau biologique
				Incolor e			
				Incolor e			

Les analyses effectuées dont les résultats sont condensés dans le tableau n°3 ci-dessus indiquent que :

- ✓ L'eau conservée dans laalebasse varie sur le plan biologique et acquiert une tendance agressive à partir du troisième jour de conservation. Bien qu'avec des microorganismes tolérables, au troisième jour l'eau conservée dans laalebasse prend une odeur et un goût désagréable tendant au putride, perd les électrolytes, change de couleur et devient non biologique (impropre à la consommation). Ce qui revient à dire que laalebasse n'est pas un récipient approprié pour la conservation de l'eau potable à domicile. En effet, laalebasse est une sorte de bouteille rudimentaire faite à l'issue du traitement du fruit du calebassier ou de courge. Pour des calebasses faites de variétés de cucurbitacées de l'espèce coloquintes, elles sont au départ impropre d'autant plus que les fruits sont non comestibles. Pour celles faites de coques de courge, déjà les procédés de leur fabrication démontrent qu'il est difficile pour ces calebasses de conserver l'eau potable pendant une longue durée.

- ✓ L'eau conservée dans un récipient en métal subit de variations biologiques et prend une tendance agressive à la santé à partir du troisième jour de conservation. Au troisième jour, l'eau conservée dans le métal perd les électrolytes, change de couleur et prend le goût et l'odeur du métal tendant à devenir aigre. Cette eau devient non biologique, de tendance agressive c'est-à-dire impropre à la consommation car ayant perdu les électrolytes et de mauvaise texture. En effet, quand on analyse les propriétés chimiques de métaux, il ressort en général que les métaux ont de bas potentiels d'ionisation (ils réagissent facilement en perdant des électrons pour former des ions positifs, ou cations), et ont ainsi des valences positives. Agents réducteurs (donneurs d'électrons), ils forment facilement des sels (chlorures, sulfures et carbonates, par exemple), et ils ont tendance à former des oxydes basiques. Ce qui peut nous amener à conclure que les récipients en métal ne sont pas appropriés pour la conservation de l'eau potable à domicile.

- ✓ La cruche, le verre et le plastique se sont révélés de bons récipients de conservation de l'eau potable à domicile. Ces récipients peuvent conserver l'eau potable jusqu'à six mois sans affecter la qualité biologique, c'est-à-dire, sans affecter ni l'odeur, ni le goût, ni la couleur, ni les électrolytes. En effet, en analysant la composition chimique de la cruche et de verre, on peut signaler qu'ils contiennent une partie importante de la terre. La cruche est fabriquée avec de l'argile traitée suivant certains procédés. Le verre est fabriqué à base de chaux et de soude. L'argile et la chaux se révèlent ainsi être de bonnes matières de fabrication de récipients de conservation de l'eau potable. Quand aux plastiques, ils sont de bons récipients conservateurs de l'eau. Ils possèdent d'excellentes propriétés d'isolation thermique et électrique ; ils offrent une bonne résistance aux acides, aux bases et aux solvants. Ils n'altèrent pas de l'eau potable.
Cependant, il faut y prendre garde pour les effets ultérieurs possibles de l'usage prolongé de plastiques. A l'origine, la plupart des matières plastiques provenaient de résines dérivées de

matières végétales, comme la cellulose (extraite du coton), le furfural (extrait de céréales), les huiles (obtenues à partir de graines), les dérivés d'amidon ou le charbon. La caséine (issue du lait) était l'une des seules matières non végétales utilisées. Aujourd'hui, la plupart des matières plastiques sont synthétisées à partir de produits pétrochimiques. La chimie organique permet de préparer tous les précurseurs des polymères à partir du pétrole, de façon abondante et bon marché. D'où la nécessité d'y prendre garde dans l'usage, surtout longue durée dans la conservation de substances consommables.

Au vu des résultats obtenus à l'issue de cette étude, il est conseillé à la population de Walikale et d'ailleurs d'utiliser les récipients convenables qui peuvent conserver l'eau potable pendant une longue durée sans risque. Selon nos analyses, les récipients convenables sont le verre, la cruche et les plastics (pour une courte durée de vie) moins des bouchons appréciables.

VI. Conclusion

La présente étude s'est intéressée aux conditions de conservation de l'eau potable à domicile. Elle avait pour objectif d'évaluer les variations que cette eau subies par effet de conservation et les caractères agressifs (nocifs) qu'elle peut acquérir suite à sa conservation dans certains récipients.

Pour y parvenir, nous avons mené une observation microscopique au laboratoire en utilisant l'eau potable puisée dans une source aménagée de Walikale, la loupe et les organes olfactifs et de dégustation.

Après analyse, il ressort que l'eau conservée à domicile varie en qualité (odeur, couleur, goût) et tend à devenir agressive à la santé humaine lorsqu'elle est conservée dans la calebasse et dans un récipient en métal. Déjà, au troisième jour de conservation, l'eau potable conservée dans ces récipients devient non biologique, odorante et de goût désagréable, et perd les électrolytes. Cette eau devient ainsi impropre à la consommation. Par contre, l'eau potable conservée dans une cruche, dans un récipient en verre et en plastics garde ses propriétés biochimiques et est propre à la consommation.

VII. Références bibliographiques

- Banque Mondiale. (1993). *Rapport sur le développement dans le monde: le développement et l'environnement*. Washington : Banque Mondiale.
- Bernard & Gèneviève, R. (2008). *Dictionnaire Médical*. Paris : Larousse.
- Buluku. (2006). *Chimie analytique*. Première Licence en chimie. Syllabus. Non publié. Kinshasa : Université Pédagogique Nationale.
- Jodogne, J et al. (1985). *Chimie générale*. 3^{ème} édition. Bruxelles : Rock.
- Kiyombo, M. (2003). *Hygiène et salubrité du milieu*, Syllabus. Non publié. Faculté de Médecine et Ecole de santé publique. Kinshasa : Université de Kinshasa.
- Mayongo Nzita, N. et Nsonizeno (2007). *Maîtriser la chimie 1*. Kinshasa : Loyola.
- Microsoft. (2008). *Traitement de l'eau*. Microsoft tous droits réservés.
- Ministère du Plan. (2011), *Enquête nationale sur la situation des enfants et femmes-MICS2/2001, volume I, rapport synthèse*. Kinshasa : Ministère du Plan.
- Mpoka. (2006). *Chimie clinique*. Syllabus. Non publié. Kinshasa : ISTM.

- OMS. (1992). *Risque pour la santé du fait de l'état de l'eau*. Genève : OMS.
- Oria, M. et al. (2005). *Microbiologie et hygiène*. Kinshasa : Médiaspaul.
- Peter, J., Kennelly et Rodwell, V. (2010). *Biochimie*. 4^{ème} édition. Paris : Dunod.
- PNUD/UNOPS. (1998). *Monographie de la province du Bas-Congo*. Kinshasa : PNUD.

KASEREKA MWINYIHIRO

Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de

Walikale, Province du Nord-Kivu,
République Démocratique du Congo.