

# CONCORDANCE DES PARAMETRES HEMATOLOGIQUES OBTENUS A PARTIR DE DEUX AUTOMATES DIFFERENTS A LIKASI : ETUDE COMPARATIVE

CONCORDANCE OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OBTAINED FROM TWO DIFFERENT AUTOMATS IN LIKASI: A COMPARATIVE STUDY



| Armand ABASI<sup>1\*</sup> | Arold FAZILI<sup>1</sup> | Patient KAYEMBE<sup>2</sup> | Edouard TSHIBUMBU<sup>3</sup> | Gloire KALOKA<sup>2</sup> | Kelly TSHIPENG<sup>2</sup> | Augustin MBALA<sup>4</sup> | et | Gradine ILUNGA<sup>4</sup> |

<sup>1</sup>. Institut supérieur des techniques médicales de Likasi | Département de laboratoire | Unité de Biochimie | RDC |

<sup>2</sup>. Institut supérieur des techniques Médicales de Likasi | Département de Laboratoire | Unité d'Hématologie | RDC |

<sup>3</sup>. Université de Lubumbashi | Faculté de Médecine | Département des Sciences Biomédicales | RDC |

<sup>4</sup>. Institut supérieur des techniques Médicales de Likasi | Département de Laboratoire | Unité de Parasitologie | RDC |

| Received March 02 2023 |

| Accepted February 08, 2023 |

| Published April 10, 2023 |

| ID Article | Armand-Ref9-4-16ajiras020423 |

## RESUME

**Introduction:** Un automate d'hématologie est un appareil utilisé pour compter les cellules sanguines, mesurer l'hématocrite, doser l'hémoglobine et établir la formule leucocytaire. Il permet de gagner du temps, d'améliorer la précision et de reproduire les résultats par rapport aux méthodes manuelles. **Objectif:** L'objectif de notre étude était d'évaluer la concordance des résultats des paramètres hématologiques obtenus par deux automates différents à Likasi. **Méthodes:** Notre échantillon comprenait 30 personnes vivant à Likasi et se présentant au laboratoire pour un hémogramme. Nous avons utilisé deux automates différents pour analyser les échantillons sanguins et avons évalué la concordance des résultats. **Résultats:** Les indices kappa des globules rouges, de l'hémoglobine, des plaquettes sanguines et des globules blancs étaient respectivement de 0,45, 0,66, 0,52 et 0,52, indiquant une concordance modérée entre les deux automates étudiés. **Conclusion:** Nous avons conclu que les performances des automates d'hématologie à Likasi étaient modérées en raison du manque de séries de contrôle de qualité, de la mauvaise connaissance du principe de fonctionnement et de la qualification préalable de l'automate, de la vigilance insuffisante pendant la validation des résultats et de la nécessité d'établir des procédures détaillées pour guider le personnel technique et biologique. Ces procédures devraient inclure des informations sur les niveaux de pertinence et d'urgence médicale pour les anomalies courantes. Ainsi, une amélioration de ces facteurs pourrait améliorer la performance des automates d'hématologie et la fiabilité des résultats obtenus

**Mots clés :** Concordance, Paramètres hématologiques, automates, Likasi.

## 1. INTRODUCTION

Un automate d'hématologie cellulaire est un appareil qui permet la numération des éléments figurés du sang tels que les globules rouges ou érythrocytes, les globules blancs ou leucocytes, les plaquettes ou thrombocytes, le calcul de l'hématocrite, le dosage de l'hémoglobine et éventuellement l'établissement de la formule leucocytaire. Son intérêt est de permettre un gain de temps, de justesse et de reproductibilité par rapport aux techniques manuelles [1]. Au cours de la deuxième moitié du XXe siècle, la cytologie hématologique a dépassé les techniques manuelles classiques de l'hémogramme qui étaient longues, fastidieuses et peu reproductibles et s'est ouverte à des méthodes automatisées incluant des dilutions, des colorations et des observations à l'œil au microscope optique, ces méthodes sont considérablement améliorées fonctionnant avec des techniques de plus en plus sophistiquées [2]. Elles permettent désormais d'obtenir des informations qu'un observateur microscopique ne pourrait pas percevoir [3].

Actuellement, les automates d'hématologie cellulaire fournissent des résultats rapides, précis et exacts, qu'il s'agisse d'hémogrammes normaux ou anormaux. Cependant, au-delà de certaines limites quantitatives et qualitatives variables selon les automates, des résultats erronés peuvent être observés, dus à des particularités de la pathologie du patient étudié, à des modifications induites après le prélèvement ou à la technologie utilisée pour la mesure [4]. Les fabricants d'automates ont tenu compte des diverses insuffisances signalées par les utilisateurs, ont amélioré avec les années la qualité d'analyse de leurs automates et, avec les progrès de l'analyse informatique, proposent maintenant des résultats fiables et précis pour les divers paramètres de la numération globulaire, une analyse automatisée de la formule leucocytaire et une numération des réticulocytes [5].

A l'obtention de résultats chiffrés, s'est ajoutée une visualisation au moins partielle des particules énumérées, sous la forme d'histogrammes mono-, bi- ou multiparamétriques. Outre des informations sur le fonctionnement des automates d'hématologie cellulaire (messages techniques), divers messages d'alerte sont apparus en parallèle des histogrammes pour signaler plus précisément certaines des anomalies de mesure ou d'analyse (messages quantitatifs sur des seuils de normalité ou de linéarité dépassés, messages analytiques et qualitatifs signalant la difficulté de réalisation d'une analyse ou la présence possible d'éléments anormaux ou inhabituels) [6]. Ces divers messages et histogrammes complètent aujourd'hui l'interprétation technique et biologique de l'hémogramme: des anomalies dans la position des nuages, ou l'apparition de nuages anormaux des différentes populations cellulaires au sein des histogrammes, doivent

alerter l'opérateur et/ou les messages d'alarme qui sont aujourd'hui plus fréquents, demeurent des éléments d'orientation pour mieux cerner l'anomalie ou interpréter la formule microscopique, et ne doivent en aucun cas être transcrits tels quels sur le résultat [7].

L'hémogramme est l'examen biologique le plus prescrit pour toutes les pathologies confondues. Il fournit des informations sur les cellules sanguines qui contribuent au maintien de l'intégrité de l'organisme, notamment l'oxygénation des tissus, la défense de l'organisme contre les agents pathogènes et la prévention du risque hémorragique. L'hémogramme est indiqué de manière non exhaustive en cas de syndrome anémique, infectieux, hémorragique ou tumoral, ainsi que devant une altération de l'état général, une thrombose, un prurit à l'eau ou une érythrose cutanée [8]. L'hémogramme est l'examen de base en hématologie cellulaire. Il est désormais automatisé non seulement pour la numération des éléments figurés du sang et la détermination des paramètres érythrocytaires, mais aussi le plus souvent pour l'identification de la population leucocytaire [1]. Le sang contient des cellules anucléées, les hématies (également appelées globules rouges ou érythrocytes), des cellules nucléées, les leucocytes (ou globules blancs) et des fragments de cytoplasme, les plaquettes (ou thrombocytes) [9]. Tous ces éléments ont une origine médullaire, provenant d'une même cellule souche hématopoïétique totipotente, après intervention directe ou indirecte de facteurs de croissance hématopoïétiques qui agissent sur la différenciation et la maturation de lignées cellulaires médullaires, avec passage dans le sang d'éléments ayant achevé leur maturation [6].

L'hématie est une cellule anucléée dont la fonction principale est de transporter l'oxygène dans l'organisme. Sa production est finement régulée par une hormone, l'érythropoïétine (EPO), sécrétée par les cellules du rein en fonction de la concentration d'oxygène disponible dans ce tissu. La cellule se compose d'une membrane et d'un cytoplasme. Dans le sang, il y a plusieurs types de cellules nucléées qui circulent, environ 1000 fois moins nombreuses que les hématies, ce sont des leucocytes [9]. L'hémoglobine représente environ 34% du poids de la cellule sanguine et contient environ 300 millions de molécules par cellule. Elle est constituée de deux dimères associant une chaîne  $\alpha$  et une chaîne autre que  $\alpha$  ( $\beta$  et  $\delta$  ou  $\gamma$  selon l'âge). Chaque chaîne de globine est associée à un groupe prosthétique (non protéique), l'hème, contenant un atome de fer sur lequel se fixe la molécule d'oxygène transportée. Les plaquettes (ou thrombocytes) proviennent de la fragmentation du cytoplasme d'une très grande cellule médullaire appelée mégacaryocyte. Les mégacaryocytes proviennent eux-mêmes de la différenciation d'une cellule souche, puis de progénitures particulières, selon un mode de division et de maturation unique, marqué par l'endomitose : le noyau se multiplie sans que la cellule se divise. Le nombre de chromosomes des mégacaryocytes des générations successives augmente :  $2n$  étant le nombre de chromosomes de la cellule précurseur, les mégacaryocytes peuvent contenir  $4n$ ,  $8n$ ,  $16n$ ,  $32n$ ,  $64n$  [10]. L'objectif de notre étude est d'évaluer la concordance des résultats des paramètres hématologiques obtenus par deux automates différents.

## 2. MATERIELS ET METHODES

### 2.1. Cadre de recherche

Le laboratoire de la polyclinique AFRIDEX de Likasi a été choisi comme lieu d'expérimentation. Likasi se trouve au cœur de la région minière du Haut Katanga, à proximité des montagnes de Mitumba et Kundelungu. Situé sur le plateau du Haut Katanga, Likasi a un climat tropical doux et la température moyenne est de  $20^{\circ}\text{C}$ . La ville est pleine des collines avec une altitude en moyenne de 1265 m et des isohypses à 1100 et 1400 m [11].

### 2.2. Sujets d'étude

Nous avons sélectionné 30 personnes vivant dans la ville de Likasi et dont l'âge variait entre 20 à 40 ans parmi lesquelles 19 était de sexe masculin et 11 étaient de sexe féminin résidant à Likasi. La population cible était essentiellement constituée des personnes vivant à Likasi, venant au laboratoire pour un hémogramme.

### 2.3. Les critères d'exclusion étaient :

Les personnes n'ayant pas donné leur consentement pour faire partir de notre étude. Les personnes ne résidant pas dans la ville de Likasi. Les laboratoires ne disposant pas un automate hématologique.

La sélection a été faite sans distinction des tribus, de classe sociale et de race.

### 2.4. Matériel utilisé

Le matériel et les réactifs suivants ont servi à la réalisation de notre étude :

- ✓ Automates d'hématologie (BC 2800) MINDRAY,
- ✓ Automate d'hématologie (WD-5000) WARE TECH,
- ✓ Tubes à EDTA,
- ✓ Portoirs,
- ✓ Seringues,
- ✓ Papier hygiénique,
- ✓ Garrot,
- ✓ Tampon,
- ✓ Mélangeur.

## 2.5. Méthodes

### 2.5.1. Prélèvements et traitement des échantillons

Le prélèvement du sang s'est effectué le matin entre 8h00 et 10h00 chez les sujets à jeun. Le sang a été recueilli dans les tubes avec anticoagulant, les échantillons ont été recueillis et gardés jusqu'au moment des analyses qui se faisaient le même jour.

### 2.5.2. Analyses de laboratoire.

La Numération des Globules rouges, Plaquette sanguine, Globule blanc et Hémoglobine ont été réalisés avec le premier AUTOMATE (BC 2800) MINDRAY dont la méthode est l'impédance, méthode de référence. Le principe stipule qu'une suspension de sang dans un diluant conducteur est aspirée et passe entre deux électrodes, chaque cellule sanguine n'étant pas conductrice, entraîne une baisse de la conductivité électrique, la chute de tension est proportionnelle à la taille de la cellule et ces impulsions sont comptées, l'automate a numération considérée comme :

- Globules rouges toute particule supérieure à  $36 \mu^3$ .
- Plaquettes toute particule comprise entre 2 et  $20 \mu^3$ .
- Globules blancs, les globules rouges étant préalablement lysés, toute particule supérieure à  $35 \mu^3$ .

La Numération des Globules rouges, Plaquettes sanguines, Globules blancs et Hémoglobine ont été réalisés avec le second AUTOMATE (WD-5000) WARE TECH utilisant la méthode d'impédance (dite méthode Coulter) qui consiste à compter et détecter la taille des cellules en mesurant les changements d'impédance électrique lorsqu'une particule en suspension dans un liquide conducteur passe à travers d'un petit orifice. Lorsqu'une cellule passe à travers de l'orifice, il y a un passage du courant continu entre l'électrode externe et interne, ce qui provoque un changement d'impédance dans la solution conductrice dans laquelle les cellules sanguines sont en suspension [12].

Ces changements sont enregistrés comme accroissement de la tension entre les électrodes, le nombre d'impulsions est proportionnel au nombre de particules, l'intensité des impulsions est proportionnelle au volume des particules. La distribution des volumes de cellules est présentée sous forme de diagramme, l'histogramme pour les globules blancs (GB) et rouges (GR), et pour les plaquettes (PLT) [12].

### 2.5.3. Analyse statistique

La comparaison des résultats entre deux automates a été réalisée en calculant l'indice Kappa variant entre 0 et 1 (théoriquement, car dans certains cas il peut assumer des valeurs négatives), utilisé notamment pour évaluer le degré d'accord (de concordance) entre deux juges, évaluateurs ou observateurs quant à la manière de classer un ensemble d'individus ou d'objets dans un certain nombre de catégories définissant les modalités d'une variable nominale (catégories non ordonnées) [13].

## 3. RESULTATS

**Tableau 1.** Le tableau montre les caractéristiques de la population étudiée.

Caractéristiques	Ni	%
Masculin	19	63,3
Féminin	11	36,7
Âge	20 à 40 ans	

Les résultats de la concordance des globules rouges, globules blancs, hémoglobines et plaquettes sanguines obtenus par deux automates sont consignés dans les tableaux 2 à 5.

**Tableau 2 :** Concordance de résultat de Globules rouges réalisé avec l'automate BC-2800 (MINDRAY) et WD 5000 (WARE TEC).

Globules Rouges	WD 5000	BC-2800	Indice kappa
Supérieur	13	7	<b>0,45</b>
Normal	16	22	
Inférieur	1	1	
	<b>30</b>	<b>30</b>	

L'examen du Tableau 2 montre la concordance des résultats des Globules rouges entre l'automate BC-2800 et WD-5000 est modérée.

**Tableau 3** : Concordance de résultat de l'hémoglobine réalisé avec l'automate (BC-2800)MINDRAY et (WD 5000) WAR TECH.

Hémoglobine	WD 5000	BC-2800	Indice kappa
Supérieur	2	8	<b>0,66</b>
Normal	23	21	
Inférieur	15	1	
	<b>30</b>	<b>30</b>	

L'examen du Tableau 3 montre la concordance des résultats de l'hémoglobine entre l'automate BC-2800 et WD-5000 est modérée.

**Tableau 4** : Concordance de résultat des Globules blancs réalisé avec l'automate (BC-2800) MINDRAY et (WD 5000) WAR TECH.

Globules blancs	WD 5000	BC- 2800	Indice kappa
Supérieur	5	7	<b>0,52</b>
Normal	22	20	
Inférieur	3	3	
	<b>30</b>	<b>30</b>	

L'examen du Tableau 4 montre la concordance des résultats des Globules blancs entre l'automate BC-2800 et WD-5000 est modérée.

**Tableau 5** : Concordance de résultat des Plaquettes sanguines réalisé avec l'automate(BC-2800) MINDRAY et (WD 5000) WAR TECH.

Plaquettes sanguines	WD 5000	BC-2800	Indice Kappa
Supérieur	6	9	<b>0,52</b>
Normal	22	21	
Inférieur	2	0	
	<b>30</b>	<b>30</b>	

L'examen du Tableau 5 montre la concordance des résultats des plaquettes sanguines entre l'automate BC-2800 et WD-5000 est modérée.

## 4. DISCUSSION

L'hémogramme est aujourd'hui l'un des examens les plus prescrits. Il permet d'obtenir rapidement plusieurs informations sur l'état du patient à partir d'un échantillon de sang total. Ces informations sont utiles, voire indispensables, pour établir un diagnostic, dépister des situations urgentes, suivre l'évolution d'un cas sous traitement, évaluer d'éventuelles contre-indications à des traitements et/ou des interventions, évaluer les effets indésirables de certains traitements [14]. Bien que très utile, il ne serait pas autant utilisé s'il n'avait pas connu des changements technologiques profonds. L'arrivée des automates réalisant de façon standardisée et rapide les examens en a accru l'intérêt. Ils ont permis d'obtenir des résultats plus fiables et plus rapidement [15].

Les indices kappa des globules rouges, de l'hémoglobine, des plaquettes sanguines et des globules blancs sont respectivement de 0,45, 0,66, 0,52 et 0,52, et ont montré une concordance modérée entre deux automates étudiés [16]. Pour comparer les résultats d'une méthode Y (à tester) avec ceux d'une méthode X (utilisée au laboratoire ou prise comme référence), on analyse au moins 30 échantillons de patients couvrant de façon homogène l'étendue du domaine physiopathologique. Ces échantillons, de préférence frais, sont analysés en simple par les deux techniques dans un délai le plus court possible [17].

La tendance à augmenter le degré d'automatisation des laboratoires d'analyses médicales concerne toutes les disciplines, y compris l'hématologie. Les progrès technologiques actuels permettent une analyse des échantillons sanguins à une cadence élevée, fournissant des résultats précis et reproductibles pour tous les paramètres de l'hémogramme grâce à l'utilisation d'une combinaison de principes de mesure qui diffèrent selon le type d'analyse hémocytométrique (impédance, diffraction optique d'un rayon laser, cytochimie sélective, courant à haute fréquence, cytométrie de flux par fluorescence, lyse chimique, spectrophotométrie, marquage spécifique par des marqueurs visant les antigènes membranaires des cellules sanguines) [18]. Cependant, diverses conditions pré-analytiques ou inhérentes aux principes d'analyse des paramètres de l'hémogramme peuvent induire des résultats erronés, ce qui exige du biologiste une bonne connaissance du principe de fonctionnement de son automate, ainsi que sa qualification préalable. Il est également essentiel de faire preuve de vigilance lors de la validation des résultats et de développer des procédures dégradées en mentionnant les actions à prendre sur le plan technique et biologique, ainsi que les niveaux de pertinence et d'urgence médicale, en particulier pour les anomalies qui sont suffisamment fréquentes. Ces observations permettent de mieux comprendre nos résultats [19].

## 5. CONCLUSION

Dans notre étude, les indices kappa pour les globules rouges, l'hémoglobine, les plaquettes sanguines et les globules blancs sont respectivement de 0,45, 0,66, 0,52 et 0,52, ce qui indique une concordance modérée entre les automates étudiés. Nous avons conclu que les automates d'hématologie présentent des performances modérées en raison de plusieurs facteurs, tels que le manque de séries de contrôle de qualité, les problèmes liés à la connaissance insuffisante du principe de fonctionnement et à la calibration préalable, ainsi que la nécessité de faire preuve de vigilance lors de la validation des résultats. De plus, le manque de guides détaillés pour la mise en place de procédures standardisées qui précisent les mesures à prendre sur le plan technique et biologique, notamment pour les anomalies fréquentes, peut également affecter les performances des automates.

## 6. REFERENCES

- Harmouchi I. Hémogramme : étude de la fiabilité des alarmes données par l'automate, A l'université de CADI AYYAD faculté de médecine et de pharmacie, Thèse N° 049, Maroc, 11/03/2020.
- Najman A., Verdy E., Potron G., Isnard F. Hématologie Tome 1, Édition Ellipse ; 1998.
- Faucher R., Ifrah N. Biologie médicale : hématologie, Éditions médicales internationales ; 1995.
- Trimoreau F., Martin C., Gachard N., Feuillard J. Phase pré-analytique en hématologie cellulaire de routine. *Jr de Bio Med.* Avr-Juin 2013 ; 2(5) : 20-6.
- Noemie G. étude sur les microscopes automatisés en hématologie cellulaire, 2019.
- Gouault-Heilmann M. Aide-mémoire d'hémostase, Édition Médecine-Sciences Flammarion ; 1999.
- Varet B. Livre de l'interne : hématologie, Édition Médecine-Sciences Flammarion ; 2007.
- Theml H., Diem H., Haferlach T. Atlas de poche d'hématologie, Édition Médecine-Sciences Flammarion ; 2006.
- Sebahoum G. Hématologie clinique et biologique Édition Arnette ; 2003.
- Atul B., et Mehta A. Victor Hoffbrand, Sciences Médicales : Hématologie, Édition De Boeck ; 2003.
- Jean Omasombo Tshonda : Haut-Katanga, Tome 2, p.28, 2018, Musée royal de l'Afrique Central-Tervuren.
- Bossuyt X., et Boynaems J. Repères en diagnostic de laboratoire, Garant, Louvain, 2001.
- Chatmi, A. Épidémiologie, PUL, Lubumbashi, 2003.
- Geneviève F, Godon A, Marteau-Tessier A, Zandecki M. Anomalies et erreurs de détermination de l'hémogramme avec les automates d'hématologie cellulaire Partie 2. Numération et formule leucocytaires. *Ann Biol Clin.* 2012; 70 (2): 141-54.
- Robert S., Hilman, Kenneth A. Ault, Henry M. Rinder, Hémostase : de la physiologie à la pathologie Mohamed Harif 2006.
- Hennart P., et Drammaix M. Connaissance de base en épidémiologie, 2 édition, PUB, ULB, Bruxelles, 2005.
- Imbert M, Jouault H. Difficultés de validation d'un hémogramme sur automate : indications du recours à des techniques manuelles. *Rev fran des lab.* Mars 2005 ; (371): 25-32.
- Karlin L., Coman T. Cahiers des ECN : hématologie, Édition Masson ; 2009.
- Robert S. Hilman, Kenneth A., Ault, Henry M. Rinder, Hématologie en pratique clinique : guide de diagnostic et de traitement Édition Médecine-Sciences Flammarion ; 2007.



**Cite This Article: Armand ABASI, Arold Fazili, Patient KAYEMBE, Edouard Tshibumbu, Gloire KALOKA, Kelly TSHIPENG, Augustin MBALA et Gradine ILUNGA. CONCORDANCE DES PARAMETRES HEMATOLOGIQUES OBTENUS A PARTIR DE DEUX AUTOMATES DIFFERENTS A LIKASI : ETUDE COMPARATIVE. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2023; 16(4): 179-183.**

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>