

APPORT DE LA MÉTHODE SEMI AUTOMATISÉE DANS LA RÉALISATION DES HÉMOCULTURES AU CENTRE HOSPITALIER ET UNIVERSITAIRE (CHU) DE BOUAKÉ

CONTRIBUTION OF THE SEMI-AUTOMATED METHOD IN THE REALIZATION OF HEMOCULTURES AT THE UNIVERSITY HOSPITAL (CHU) OF BOUAKE

N'GUÉSSAN AHOU MICHELINE^{1,2}, MONEMO PACOME^{1,2}, TADET JUSTE OLIVIER NEKKER^{1,2}, GAWA KOKORA JUNIOR^{1,2}, TRAORÉ FATIM¹, TRAORE ADJARATOU^{1,2}, OUOYODÉ ABDOULAYE¹, BAGATÉ ABDOULAYE¹, CISSÉ AMADOU¹, AKOUA KOFFI CHANTAL^{1,2}

RÉSUMÉ

Introduction : L'hémoculture est l'examen de référence pour le diagnostic des bactériémies, mais la méthode manuelle classique présente des délais prolongés et une sensibilité limitée. L'automatisation de la détection rapide d'une croissance bactérienne constitue une avancée majeure dans les pays à ressources limitées.

Matériel et méthodes : Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive et analytique réalisée dans le Laboratoire de Bactériologie-Virologie du CHU de Bouaké sur une période de huit (08) mois allant de juin 2017 à janvier 2018. Une étude pilote a été menée dans le cadre de la mise en place d'un système d'automatisation des hémocultures ; les hémocultures ont été réalisées par paire chez un même patient, une manuelle et une semi-automatisée. Une fiche d'enquête a permis de recueillir les données sur les patients et les hémocultures analysées.

Résultats : Notre étude a inclus 300 patients adultes et enfants. Les principaux services demandeurs d'hémocultures étaient la pédiatrie (39,5%) et la médecine interne (25,8%). Les patients ambulatoires représentaient 2,7%. Une antibiothérapie avait été initiée avant le prélèvement dans 86,7 % des cas. Comparativement aux données bactériologiques des 300 hémocultures analysées, la détection de la croissance

bactérienne a été possible dans 113 flacons d'hémocultures semi-automatisées incubés soit 37,7% contre 24,3% dans la méthode manuelle. Le taux de positivité des hémocultures semi-automatisées et manuelles était respectivement de 36,7% et 23%. Cent huit (108) souches d'espèces bactériennes ont été identifiées par la méthode semi-automatisée contre 68 pour la méthode manuelle, soit une fréquence d'isolement des bactéries de plus de 1,5 fois la normale. Les principales bactéries identifiées ont été les suivantes : *Staphylococcus à coagulase négative* (37% vs 44,1%), *K. pneumoniae* (10,2 vs 11,8%), *S. aureus* (10,3 vs 10,2%), *E. coli* (5,9% vs 3,9%) et *Salmonella* (3,7% vs 2,9%). Les taux de résistance de ces souches bactériennes aux antibiotiques testés étaient variables. Les résultats des hémocultures semi-automatisées étaient rendus dans 93 % des cas en moins de 3 jours.

Conclusion : L'automatisation de l'hémoculture a permis un gain considérable en termes de détection rapide de la croissance bactérienne, d'augmentation de la fréquence d'isolement des agents pathogènes responsables de bactériémies. Sa mise en routine constitue un atout majeur pour améliorer la prise en charge des patients au CHU de Bouaké

Mots-clés : Hémoculture, Automate BacT/Alert 3D®, Bactériémies, CHU de Bouaké

ABSTRACT

Material and methods: This was a descriptive and analytical cross-sectional study conducted in the Bacteriology-Virology Laboratory of the University Hospital of Bouake over a period of eight (08) months from June 2017 to January 2018. A pilot study was

conducted as part of the implementation of a blood culture automation system; blood cultures were performed in pairs in the same patient, one manual and one semi-automated. A survey form was used to collect data on the patients and the blood cultures analyzed.

1-Laboratoire de Bactériologie-Virologie, Centre Hospitalier et Universitaire de Bouaké, Côte d'Ivoire

2- UFR Sciences Médicales, Université Alassane Ouattara de Bouaké, Côte d'Ivoire

Auteur correspondante : N'GUÉSSAN Ahou Micheline, Email : mienmooh@gmail.com

Results: Our study included 300 adult and pediatric patients. The main departments requesting blood cultures were Pediatrics (39.5%) and Internal Medicine (25.8%). Outpatients represented 2.7%. Antibiotic therapy had been initiated prior to sampling in 86.7% of cases. Compared to the bacteriological data of the 300 blood cultures analyzed, the detection of bacterial growth was possible in 113 bottles of semi-automated incubated blood cultures, i.e., 37.7% compared to 24.3% in the manual method. The positivity rate of semi-automated and manual blood cultures was 36.7% and 23% respectively. One hundred and eight (108) strains of bacterial species were identified by the semi-automated method compared to 68 for the manual method, i.e., a frequency of bacterial isolation of more than 1.5 times the normal.

The main bacteria identified were: Coagulase-negative *Staphylococcus* (37% vs. 44.1%), *K. pneumoniae* (10.2 vs. 11.8%), *S. aureus* (10.3 vs. 10.2%), *E. coli* (5.9% vs. 3.9%) and *Salmonella* (3.7% vs. 2.9%). The rates of resistance of these bacterial strains to the antibiotics tested were variable. Results of semi-automated blood cultures were returned in 93% of cases in less than 3 days. Conclusion: The automation of blood culture has led to considerable gains in terms of rapid detection of bacterial growth and increased frequency of isolation of pathogens responsible for bacteraemia. Its routine implementation is a major asset in improving patient care at Bouake University Hospital.

Keywords: Blood culture, BacT/Alert 3D® machine, Bacteremia, University Hospital of Bouake

INTRODUCTION

L'hémoculture constitue l'examen de référence dans le diagnostic des bactériémies et sepsis. La rapidité et la fiabilité des résultats conditionnent directement la prise en charge thérapeutique réduisant la mortalité et les coûts d'hospitalisation¹². Les méthodes conventionnelles manuelles présentaient toutefois des limites telles que le délai d'incubation prolongée, sensibilité réduite et une mobilisation du personnel^{9,10,20}. Les progrès récents de la microbiologie ont permis le développement de systèmes automatisés qui assurent une détection continue de la croissance bactérienne⁸. La détection rapide des micro-organismes dans le sang influence directement sur une prise en charge plus efficiente du patient, notamment en réduisant la mortalité, les délais de prescription d'une antibiothérapie ciblée et les coûts hospitaliers. Une méta-analyse récente a montré que l'identification rapide par la spectrométrie de masse (MALDI-TOF) a réduit significativement la mortalité avec un délai d'identification réduit de l'agent pathogène avec une mise en place rapide d'un traitement et par ailleurs une réduction du de la durée d'hospitalisation et des couts hospitaliers directs²⁶. La mise au point d'automates ou de systèmes de détection en continu de la croissance bactérienne s'avère essentielle dans le diagnostic des bactériémies, une étude récente a montré que le système AUTOF MS1000 permet une identification de 97% des bactéries avec une identification complète en moins de 30 minutes contre 24-48 heures avec les méthodes conventionnelles²⁷. Les procédures innovantes

améliorant la qualité et la précocité de la détection bactérienne sont désormais privilégiées dans la majorité des laboratoires d'analyse médicale à travers le monde. Toutefois, l'interprétation des résultats d'hémocultures positives doit toujours tenir compte du contexte clinique afin de distinguer les contaminations des infections véritablement pathogènes. Concernant la mortalité associée au sepsis, elle varie largement selon la gravité et le contexte de soins : les données récentes indiquent des taux de 10 à plus de 40 % selon qu'il s'agisse d'un sepsis ou d'un choc septique²². En Côte d'Ivoire, une étude menée au Centre Hospitalier Universitaire de Bouaké a rapporté une prévalence de bactériémie de 22,5 % parmi les patients, avec une prédominance de bacilles à Gram négatif de la famille des Enterobacteriaceae (surtout *Klebsiella pneumoniae* et *Salmonella enterica*), et *Staphylococcus aureus* comme principal Gram positif isolé¹⁹. Pendant longtemps à Bouaké, comme dans de nombreuses structures à ressources limitées, la technique classique manuelle restait la méthode de base pour la détection, avec des délais souvent incompatibles avec l'urgence clinique et une forte mobilisation de personnel. L'introduction d'automates et de méthodes directes d'identification des micro-organismes issus d'hémocultures positives représente une véritable révolution, en raccourcissant significativement les délais de disponibilité des résultats et en améliorant le diagnostic étiologique des états septiques aigus¹³. Notre Laboratoire à travers un financement GHPP

de l’Institut Robert Koch de Berlin, dispose aujourd’hui d’un automate de détection des hémocultures positives de marque BacT /ALERT® 3D (BioMérieux). Il nous est paru opportun de réaliser cette étude pilote d’évaluation au Centre

Hospitalier et Universitaire (CHU) de Bouaké afin d’apprécier l’impact réel de la méthode semi automatisée dans l’amélioration de la prise en charge des patients.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Il s’agissait d’une étude transversale à visée descriptive, analytique et comparative entre la méthode semi-automatisée et la méthode manuelle de réalisation des hémocultures. Elle s’est déroulée pendant une période de 8 mois allant de juin 2017 à janvier 2018 au Laboratoire du CHU de Bouaké en collaboration avec les services cliniques prescripteurs de hémocultures. L’étude concernait tous les patients des deux sexes, de tout âge, hospitalisés au CHU de Bouaké et présentant une fièvre $\geq 38,5^{\circ}\text{C}$, durant la période d’étude.

Déclaration éthique

Les prélèvements d’hémocultures ont été réalisés dans le cadre de la prise en charge diagnostique et thérapeutique habituelle des patients, aucune procédure supplémentaire ni intervention invasive n’a été effectuée spécifiquement pour l’étude. Par conséquent le consentement éclairé individuel n’a pas été requis, les données utilisées ont été anonymisées.

L’étude a néanmoins obtenu l’autorisation de la Direction Médicale Scientifique qui fait office de comité institutionnelles au CHU (Numéro : 066-MSHP-CHU-B/DG/DMS/ONAR/20).

Produit biologique

Il s’agissait de sang veineux recueilli dans des flacons stériles pour hémocultures stériles fournis par le Laboratoire, la technique de prélèvement respectant les conditions d’asepsie

Le matériel de prélèvement comprenait deux types de flacons (adultes et enfants) et des seringues de différents volumes : Flacons aérobies classiques réutilisables et prêts à l’emploi pour la détection manuelle et les Flacons aérobies commerciaux prêts à l’emploi (BacT/ALERT®) pour la détection automatique.

Echantillonnage

L’échantillonnage était constitué de 300 patients ayant fait l’objet de deux hémocultures prélevées simultanément. Un total de 600 échantillons d’hémocultures dont 300 flacons d’hémoculture manuelle et 300 flacons d’hémoculture semi-automatisée ont été analysés au laboratoire pendant la période d’étude.

Méthodes d’analyse bactériologique des hémocultures

Le processus d’analyse bactériologique des hémocultures s’est déroulé en 3 phases : pré-analytique, analytiques et post analytiques.

En phase pré-analytique, les flacons enseignés étaient vérifiés, enregistrés dans deux registres distincts (manuels et semi-automatisé BacT/ALERT).

La détection de la croissance bactérienne

La méthode manuelle : ou méthode standard conventionnelle a nécessité l’usage de flacons d’hémocultures classiques, facile d’emploi. Il s’agissait d’un examen macroscopique où chaque jour les flacons incubés étaient inspectés par une lecture visuelle en vue de rechercher des signes témoignant d’une croissance bactérienne visible, à savoir : la turbidité, l’hémolyse, le coagulum ou la production de gaz.

La méthode semi-automatisée d’hémoculture est une technique utilisant un système sophistiqué « BacT/ALERT 3D » de détection rapide de la croissance microbienne sous forme de signal permettant de réaliser la subculture par la suite.

Le système est tel qu’aucune appréciation de l’opérateur n’intervient dans la détection du signal.

Le système « BacT/ALERT 3D Combinaison » utilise une technologie colorimétrique basée sur la détection du CO₂ et des métabolites acides produits par la croissance microbienne. Chaque flacon contient un capteur colorimétrique sensible aux variations de pH : l'accumulation de CO₂, entraîne un changement de couleur détecté automatiquement par un réflectomètre intégré. Toute variation significative du signal est interprétée comme un signal et interprété comme un signe de croissance et le système émet alors une alerte sonore et visuelle indiquant la positivité du flacon.

L'examen microscopique

Il a été effectué après la détection bactérienne soit par la méthode manuelle ou par la méthode semi-automatisée. Tous les flacons d'hémoculture sans distinction (automate ou manuelle) retirés des incubateurs respectifs, de signal positif ou trouble et les flacons négatifs ont été analysés.

La subculture des bouillons d'hémoculture

Elle avait pour but d'isoler les bactéries présentes en obtenant des colonies distinctes. Les milieux de cultures appropriés ont été choisis suivant les résultats de la coloration de Gram. La Gélose au Sang Frais de mouton 5% (GSF) a été le milieu le plus utilisé pour l'isolement des bactéries exigeantes. La Gélose Nutritive a été utilisée pour les bactéries non exigeantes et la réalisation des tests biochimiques rapides.

L'identification bactérienne

Le système d'identification des bactéries de l'hémoculture positive qui a été utilisé dans cette étude était la galerie classique minimale de Leminoor associée ou non à d'autres tests complémentaires. Les souches ont été retestées au MALDI-TOF par nos partenaires à l'Institut Robert Koch de Berlin.

L'antibiogramme

L'antibiogramme a été effectué à partir des cultures positives pures. Les manipulations des souches bactériennes identifiées ont été faites dans des conditions minimums de biosécurité.

La méthode par diffusion des disques imprégnés d'antibiotique et la mesure des diamètres ou antibiogramme standard selon la méthode de Kirby Bauer recommandée par l'OMS a été retenue pour la réalisation des antibiogrammes. L'interprétation des diamètres d'inhibition des disques d'antibiotique testés, s'est faite selon les normes CASFM / EUCAST 2017.

La phase post analytique consistait au rendu des résultats aux cliniciens, à la conservation des souches en gélose profonde et à l'élimination des déchets.

Analyse statistique des données

L'étude a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS. Les données ont été analysées par analyse descriptive, test t de Student et test du chi carré. Une valeur p < 0,05 a été considérée comme significative.

RESULTATS

Caractéristiques des patients

Un total de 300 patients ont fait l'objet de prélèvements d'hémoculture durant la période d'étude. Les hommes représentaient 54, 3%, le sex-ratio était égal à 1,19. La tranche d'âge supérieure à 15 ans représentait 76,3 %. L'âge moyen était de 34,5 ans avec extrêmes (0 et 88 ans). Sur les 300 patients ayant bénéficiés des hémocultures, 292 étaient hospitalisés dans les services de spécialités du CHU, soit 97,3%. Les services de Médecine interne (31,2%), Pédiatrie (19,2%) et Réanimation, (16,1%) étaient les principaux services demandeurs d'hémoculture.

Le diabète (10%), l'hypertension artérielle (9,7%) et la rétrovirose (7%) étaient les principales pathologies associées à une fièvre de température moyenne de 38,97°C± 0,71 (37 et 40).

Les dispositifs médicaux étaient représentés dans 45% des cas par la présence d'un cathéter veineux périphérique seul suivi dans 37% des cas d'un cathéter associé à une sonde vésicale chez un même patient.

Sur les 300 patients, 170 avaient une antibiothérapie initiée avant le prélèvement des hémocultures.

Caractéristiques bactériologiques

Sur les 300 hémocultures analysées, 81,3% des flacons d'hémoculture manuelle ont été incubés au-delà de 8 jours dans un délai moyen de 8,7 jours \pm 2,8 avec des extrêmes de 1 et 10 jours.

Parmi les 300 flacons incubés, 73 hémocultures ont été troubles, soit 24,3%. Concernant la méthode semi-automatique, 231 étaient de type BacT/Alert FA (flacon adulte), soit 77 %. Le délai d'incubation était compris entre 4 et 5 jours dans 56,7% des cas ; 101 hémocultures analysées avaient un délai de moins de 3 jours soit 33,7% et 14 hémocultures, un délai de 24h soit 4,7%.

Un signal positif a été détecté dans 113 flacons d'hémocultures soit un taux de positivité de 37,7%. Les bacilles à Gram négatif fermentaire représentaient 30,1 %. Sur 300 hémocultures semi-automatisées mis en subcultures sur les milieux appropriés, 110 subcultures étaient positives soit un taux de positivité de 36,7% (Tableau I).

Comparativement aux hémocultures manuelles, les hémocultures semi-automatisées étaient positives dans 77,9 % des cas dans un délai de 3 jours ; les différences observées étaient statistiquement significatives ($p<0,0001$). Les résultats des hémocultures semi-automatisées étaient rendus dans 93 % des cas en moins de 3 jours ; les différences observées étaient statistiquement significatives ($p=0,0001$).

Tableau I : comparaison des résultats bactériologiques selon les méthodes

Résultats bactériologiques	Méthodes		
	Manuelle	Automatique	p-value
Primoculture			
négative	227(75,7)	187(62,3)	0,0006
positive	73(24,3)	113(37,7)	
Délai d'incubation des hémocultures			
≤ 3 jours	32(10,7)	115(38,3)	<0,0001
< 3 jours	268(89,3)	185(61,7)	
Subculture			
positive	69(23)	110(36,7)	0,0004
négative	231(73)	190(63,3)	
Morphotypes identifiés			
cocci à Gram positif	40(58,8)	63(58,3)	0,358
bacilles à Gram négatif	25(36,8)	34(31,5)	

bacilles à Gram négatif non fermentaire	2(2,9)	3(2,8)
contaminants	1(1,5)	8(7,4)

Espèces bactériennes isolées des hémocultures

- Positivité des entérobactéries

Le taux de positivité des hémocultures semi-automatisées et manuelles était respectivement de 36,7% et 23%. Cent huit (108) souches d'espèces bactériennes ont été identifiées par la méthode semi-automatisée contre 68 pour la méthode manuelle, soit une fréquence d'isolement des bactéries de plus de 1,5 fois la normale. La distribution des espèces de bactéries identifiées comme étant des entérobactéries étaient généralement la même dans les deux méthodes. *K. pneumoniae* (15,79 vs 11,8%), *E. coli* (3,29% vs 5,9%) et *Salmonella* spp (7,24% vs 2,9%) ont été les principales bactéries isolées (Figure 1).

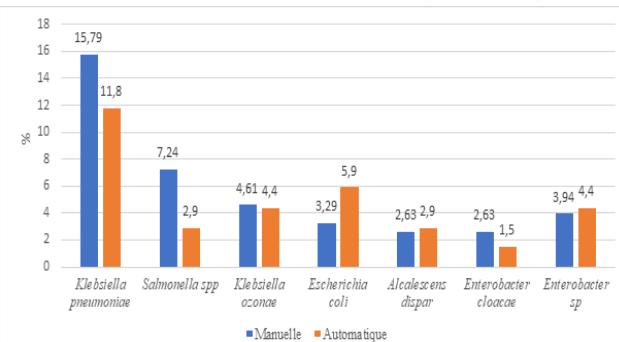


Figure 1 : distribution des espèces bactériennes isolées des hémocultures en fonction des différentes méthodes

- Positivité des C cocci

La figure 2 indique *Staphylococcus à coagulase négative* (44,1%) et *Staphylococcus aureus* (10,3%) et *Enterococcus faecalis* (10,53%) comme étant les principales espèces bactériennes isolées des hémocultures manuelles. Plus de deux tiers (2/3) des souches *Staphylocococcus à coagulase négative* ont été détectées par la méthode automatique.

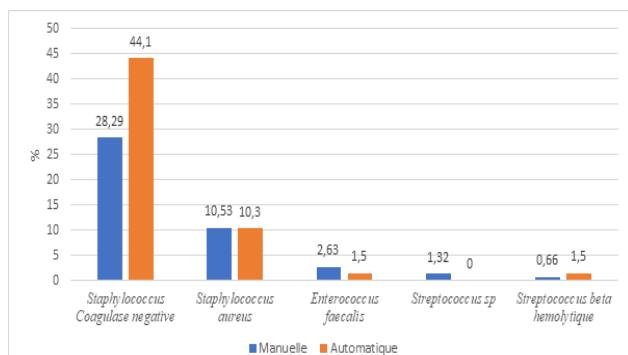


Figure 2 : distribution des Coccis isolées des hémocultures en fonction des différentes méthodes

Antibiogramme des souches d'hémocultures

Pour les isolats d'hémocultures manuelles testées, les entérobactéries avaient des taux de résistances variables de 15,4% à 88,5%. L'imipénème et le méropénème avaient une sen-

sibilité de 96,2%. Sur les 4 souches d'*Escherichia coli* testées 75% étaient résistantes aux céphalosporines de 3^{eme} génération. Des 8 souches de *K. pneumoniae* testées, 50% étaient résistantes aux céphalosporines de 3^{eme} génération et 100% sensibles à l'imipénème. Les souches de *S. aureus* étaient méticillinosensibles à 100%, sensibles aux aminosides à 100%. Sur la totalité des bactéries isolées, 6 souches étaient multirésistantes, 3 souches d'entérobactéries produisaient des bétalactamases à spectre élargi (3/25), soit 12,0%. Quant aux isolats des hémocultures semi-automatique la réalisation de l'antibiogramme a permis d'observer des taux de résistance des entérobactéries variables entre 5,9% et 85,3% avec 4 souches de *K. pneumoniae* productrices de bétalactamase à spectre élargi (BLSE) soit 57,1% et le phénotype SARM a été retrouvé chez 3 souches de *Staphylococcus aureus* soit 27,3%.

DISCUSSION

Notre étude a porté sur 300 patients, dont 163 hommes et 137 femmes, avec un sex-ratio de 1,19 en faveur des hommes. Cette prédominance masculine a également été rapportée dans d'autres travaux menés en Afrique de l'Ouest, notamment à Bouaké, Abidjan et Dakar^{2,14,15}. Le sexe masculin pourrait constituer un facteur de risque plus fréquent de demande d'hémocultures, possiblement en lien avec une exposition accrue aux pathologies infectieuses et aux hospitalisations.

La tranche d'âge de patients âgés de plus de 15 ans représentait 76,3%. Ce résultat diffère de celui de Kouadio et al. à Abidjan qui rapportaient une fréquence plus élevée des septicémies chez les enfants de moins de 14 ans¹⁵. La forte représentation des adultes dans notre série pourrait s'expliquer par la persistance d'un état fébrile malgré l'antibiothérapie initiale ou encore par la présence de comorbidités immunodéprimantes, comme les pathologies chroniques (VIH, diabète, néoplasies).

Les services les plus demandeurs d'hémocultures étaient la Médecine et la Pédiatrie, représentant 85,3 % des patients hospitalisés. Des résultats similaires ont été rapportés par Anagonou et al. à Cotonou⁵, avec toutefois une augmentation des demandes provenant des services externes. Cette situation traduit l'importance de la fièvre comme principal motif d'hospitalisation et souligne le rôle

majeur de la collaboration clinicien-biologiste dans la prise en charge des syndromes septiques^{2,4,23}.

La température moyenne des patients hospitalisés était de 38,97 °C, valeur comparable à celle observée par Kouadio et al.¹⁵. Le pic fébrile reste en effet une des indications majeures de la réalisation des hémocultures, ce qui explique la concordance des résultats.

Une proportion élevée de patients (56,7 %) avait déjà reçu une antibiothérapie avant le prélèvement. Ce taux, supérieur à celui rapporté par Soudé à Cotonou²⁵, constitue une limite importante puisque l'antibiothérapie préalable peut réduire la sensibilité des hémocultures. Idéalement, les prélèvements bactériologiques devraient être réalisés avant toute administration d'antibiotique. Dans ce contexte, l'utilisation de flacons contenant des résines absorbantes est recommandée afin de neutraliser les molécules antibiotiques résiduelles et d'optimiser le rendement diagnostique.

En termes de performances, la méthode semi-automatisée BacT/ALERT 3D® a permis de détecter 37,7 % de flacons positifs contre 23 % pour la méthode conventionnelle manuelle. Cette supériorité est bien documentée dans la littérature^{9,10,15,18}. Elle s'explique par la lecture continue (toutes les 10 minutes) de la production

de CO₂, permettant une détection plus rapide et plus sensible de la croissance bactérienne.

La distribution des espèces bactériennes isolées révèle une prédominance des cocci à Gram positif (58,3 %) dans les hémocultures manuelles, suivis des entérobactéries (31,5 %). Avec la méthode automatisée, l'isolement était plus fréquent et diversifié, corroborant les résultats de Nagalo au Burkina ¹⁸. La présence de sodium polyanethol sulfonate (SPS) dans les flacons BacT/ALERT, qui inhibe certaines activités antibactériennes du sang, constitue un avantage majeur en favorisant la croissance bactérienne. Toutefois, la fréquence élevée des staphylocoques à coagulase négative (SCN) témoigne d'une probable contamination liée à des défauts d'asepsie lors du prélèvement, déjà soulignée dans d'autres contextes africains ³.

Parmi les bacilles à Gram négatif, *Klebsiella pneumoniae* représentait l'espèce la plus fréquente (15,79 %). Cette bactérie est un pathogène opportuniste majeur des infections nosocomiales, et son isolement reflète probablement des déficits dans le respect des mesures d'hygiène hospitalière. La prédominance des entérobactéries dans notre série rejoint les données africaines ^{7,17} et illustre l'importance

tance des conditions d'hygiène dans la transmission croisée de ces germes en milieu hospitalier ¹.

Le délai de détection était également en faveur de la méthode automatisée : 77,9 % des hémocultures positives étaient détectées en moins de trois jours contre 22,1 % en huit jours pour la méthode manuelle. Ces résultats concordent avec les données françaises et canadiennes ^{11,16,21}, confirmant l'intérêt de l'automatisation pour réduire significativement le délai diagnostique. La rapidité de détection est attribuable à la composition enrichie du bouillon d'hémoculture et à la présence de charbon neutralisant les antibiotiques résiduels.

Le taux de contamination observé reste préoccupant, atteignant 17,3 % avec BacT/ALERT contre 8,3 % avec la méthode manuelle, soit un niveau bien supérieur à celui rapporté par Benzriouil au Maroc (9,84 %) ⁶. La sensibilité accrue de l'automate à détecter toute croissance microbienne, y compris de la flore cutanée ou environnementale, en est probablement la cause. Ces résultats soulignent la nécessité de renforcer les mesures d'asepsie lors des prélèvements et de former le personnel médical et paramédical aux bonnes pratiques de recueil ²⁴.

CONCLUSION

La méthode semi-automatisée dans la réalisation des hémocultures au CHU de Bouaké a permis, d'une part, de réduire le délai de positivité des hémocultures de 10 jours à 3-5 jours, avec une amélioration notable des taux de positivité, passés de 22 % à 78 %, et, d'autre part, de raccourcir le délai de disponibilité des résultats, avec 93 % des résultats rendus en moins de 3 jours, permettant ainsi au clinicien d'ajuster rapidement le traitement probabiliste initié. La possibilité de traiter un très grand nombre de flacons et le caractère modulable de cet automate permettent d'adapter sa capacité aux besoins du laboratoire. Le niveau d'automatisation contribue également à améliorer la productivité. Par ailleurs, la facilité et la convivialité d'utilisation, les faibles contraintes de maintenance ainsi que la possibilité de télé-maintenance en font un outil parfaitement intégré au laboratoire de Bactériologie. Toutefois, malgré ces avantages, plusieurs défis demeurent pour

la pérennisation de cette méthode en routine. Il s'agit notamment de la disponibilité régulière des flacons, dont le coût reste relativement élevé, ainsi que de la nécessité de renforcer de manière continue la formation du personnel afin de réduire les risques de contamination des hémocultures et d'assurer une qualité optimale des prélèvements. Une attention particulière portée à ces aspects permettra de consolider les bénéfices observés et d'assurer la durabilité de l'automatisation des hémocultures au CHU de Bouaké.

Remerciements

A l'institut Robert Koch (RKI) pour leur soutien financier et technique (Re-tester les souches au MALDI-TOF pour confirmation).

Au service de Bactériologie Virologie pour apport technique.

Conflit d'intérêt : Aucun

REFERENCES

1. ABUBAKAR U, AMIR O, RODRÍGUEZ-BAÑO J. Healthcare-associated infections in Africa: a systematic review and meta-analysis of point prevalence studies. *J Pharm Policy Pract.* 2022;15:99. <https://doi.org/10.1186/s40545-022-00500-5>
2. ADJOUMANI KBJC. Caractéristiques bactériologiques des hémocultures réalisées au CHU de Bouaké. *Thèse de Médecine.* Université Alassane Ouattara, UFR Sciences Médicales Bouaké; 2015; N°497/15:127 p.
3. ALEMAYEHU T, DAGNEW M, GEBREYESUS A, GEBREYESUS A, TESFAYE A, BERHANE M, et al. Blood culture contamination rate and associated factors in a tertiary care hospital: a prospective study. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023;13:10320865. doi:10.3389/fcimb.2023.10320865
4. AMADJIPE C, SAGBOHAN E. Caractérisation des bactéries à Gram négatif multirésistants isolés au CNHU-HKM. Rapport... 2013:100 p.
5. ANAGONOU SY, AKPONA S, JOSSE R, MAS-SOUG-BODJI A, SADELER DC. Les isolements de bactéries... *Méd Afr Noire.* 1993;40(10):614-9.
6. BENZRIOUILL B. Hémoculture : Profil bactériologique... *Thèse Pharmacie.* Université Mohamed V; 2010; N°23:135 p.
7. BEYE SA, TRAORÉ O, COULIBALY D, CISSÉ H, DOUMBIA S, DEMBÉLÉ R, et al. Prevalence of nosocomial infections... *Pan Afr Med J.* 2024; 47:155. doi:10.11604/pamj.2024.47.155.43156
8. BUCHAN BW. Commentary: Can Automated Blood Culture Systems Be Both New and Improved? *J Clin Microbiol.* 2022;60:e00192-22. <https://doi.org/10.1128/jcm.00192-22>
9. ELANTAMILAN D, LYNGDOH WV, BANIK A, KHYRIEM AB, BHATTACHARYYA P, et al. Comparative evaluation of conventional (manual)... *Sch J App Med Sci.* 2017;5(2D):544-9.
10. ELANTAMILAN D, VALARIE WL, ANNIE BK, JYOTISMITA R, ISHANI B, STD, et al. Comparative evaluation of the role... *Indian J Crit Care Med.* 2016;20:530-3.
11. EMERAUD C, et al. One year of monitoring with BacT/ALERT VIRTUO... *J Med Microbiol.* 2021;70(8):001300. doi:10.1099/jmm.0.001300
12. GIANNINI HM, GINESTRA JC, CHIVERS C, DRAUGELIS ME, HANISH A, SCHWEICKERT WD, et al. A machine learning model to predict sepsis in emergency department patients. *JAMA.* 2022;29(10):1715-1725. doi:10.1093/jamia/ocac118
13. IDELEVICH EA, BECKER K. New microbiological techniques in the diagnosis of bloodstream infections. *Dtsch Arztebl Int.* 2018;115(49):822-32. doi:10.3238/arztebl.2018.0822
14. KI-ZERBO GA, THIOUB B, DIOP BM, BADIANE S, COLL-SECK AM, SAMB A. Étude des hémocultures positives... *Méd Afr Noire.* 1996;43:322-9.
15. KOUADIO AF, KANGAH NT, OKPO-BOYOU SL, KOUAMÉ EC, KACOU-N'DOUBA A, et al. Apport du BacT/ALERT 3D... *Rev Bio-Africa.* 2013;13-9.
16. MASTRONARDI C, PERKINS H, DERKSEN P, DENADMIRANT M, RAMIREZ-ARCOS S. Evaluation of the BacT/ALERT 3D system... *Clin Chem Lab Med.* 2010;48:1179-87.
17. MOUKAMBI TF, NDONG JC, NKOGHE D, MBINA JR, BOUROBOU HB, MEBALE A, et al. Epidemiological aspects of nosocomial infections... *J Clin Med Case Rep.* 2025;6(3):145-53.
18. NAGALO A, KABORE OD, KOULBOU M, SANOGO B, YEHOUENOU CL, TRAORE I, et al. Automated blood culture systems... *Afr J Clin Exp Microbiol.* 2023;24(4):382-388. doi:10.4314/ajcem.v24i4.9
19. N'GUÉSSAN KJ, FAYE-KETTÉ H, GUESSENND KN, KONAN J, KACOU-N'DOUBA A, et al. Bacteremia in infectious diseases units... *J Infect Dev Ctries.* 2015;9(10):1159-65. doi:10.3855/jidc.6300
20. OMBELET S, BARBÉ B, AFFOLABI D, RONAT JB, LOMPO P, LUNGUYA O, JACOBS J, HARDY L. Best practices of blood cultures... *Front Med.* 2019;6:131. doi:10.3389/fmed.2019.00131
21. POUPET H. L'automatisation en bactériologie : c'est maintenant ! *Bull Acad Vét.* 2016;169(1):41-5.
22. RUDD KE, JOHNSON SC, AGESA KM, SHACKELFORD KA, TSOI D, KIEVLAN DR, et al. Global, regional, and national sepsis incidence... *Lancet.* 2020;395(10219):200-11. doi:10.1016/S0140-6736(19)32989-7
23. SAMAKÉ M. Pratique de l'hémoculture... *Thèse. Université de Bamako;* 2004; N°(04-P-6).
24. SAUTTER RL, PARrott JS, NACHAMKIN I, DIEL C, TOM RJ, et al. ASM evidence-based laboratory medicine practice guidelines... *Clin Microbiol Rev.* 2024;37: e00087-24. <https://doi.org/10.1128/cmr.00087-24>
25. SOUDÉ SGAA. Bactéries isolées des hémocultures... *Thèse. Université de Bamako;* 2005; N°(05-P-84):138 p.
26. YO CH, TSENG KY, KUO SC, CHEN TL, LEE YT, CHANG FY, et al. MALDI-TOF mass spectrometry rapid pathogen identification... *Microb Biotechnol.* 2022;15(8):2244-56. doi:10.1111/1751-7915.14141
27. YU K, SUN J, WEI Y, LIU W, ZHAO H, ZHANG W. Evaluation of direct identification... *BMC Infect Dis.* 2025;25(1):92. doi:10.1186/s12879-025-10541-0