

Bouhafs. Khadidja

Faculté de médecine de Mostaganem. Service d'hématologie hôpital Che Guevara, CHU Mostaganem.

## Résumé (Abstract)

L'intelligence artificielle (IA) se développe rapidement en hématologie, ou elle aide à analyser des données biologiques, morphologiques et moléculaires complexes. Elle ouvre la voie à une médecine plus personnalisée et prédictive, tout en réduisant les délais diagnostiques et en facilitant l'accès à l'expertise médicale, notamment dans les régions à ressources limitées. Malgré ses résultats prometteurs, plusieurs défis restent à surmonter à savoir l'explicabilité des modèles, leur validation clinique et les questions éthiques. Cet article explore les avancées récentes de l'IA en hématologie, ses applications cliniques et son impact futur sur la pratique médicale.

**Mots-clés :** Intelligence artificielle, hématologie, diagnostic, médecine de précision, médecine personnalisée.

### 1. Introduction :

L'intelligence artificielle (IA) connaît un développement majeur en hématologie, discipline fondée sur l'analyse intégrée des données biologiques, morphologiques et génétiques. Depuis les années 2020, les technologies de machine learning (ML) et de deep learning (DL) occupent une place croissante dans le diagnostic, le pronostic et la prise en charge thérapeutique des hémopathies. Le ML regroupe des algorithmes capables d'apprendre à partir de données structurées afin d'effectuer des tâches de classification, de prédiction ou de stratification du risque. Le DL, sous-domaine du ML, utilise des réseaux de neurones multicouches permettant l'analyse automatique de données complexes et non structurées, notamment les images médicales issues des frottis sanguins ou des biopsies médullaires.

**2. Matériels et méthodes :** Cette étude repose sur une revue narrative de la littérature réalisée à partir des bases de données scientifiques PubMed, Scopus et Web of Science sur la période 2020–2025. Les articles sélectionnés comprenaient des études originales, des revues systématiques et des essais cliniques portant sur l'application de l'IA en hématologie.

### 3. Résultats :

Les résultats montrent que l'IA améliore significativement les performances diagnostiques, notamment dans l'analyse automatisée des frottis sanguins, la reconnaissance des cellules anormales et la classification des leucémies aiguës. Les modèles de DL atteignent une précision comparable à celle des experts humains. En cytométrie en flux, l'IA permet l'automatisation du gating et la détection de populations cellulaires rares, réduisant ainsi la variabilité inter-observateur et la marge d'erreur. Par ailleurs, l'intégration des données cliniques, génétiques et biologiques favorise le développement d'une médecine personnalisée capable de prédire la réponse thérapeutique, le risque de rechute et la survie globale des patients. L'IA contribue également à l'amélioration des modèles pronostiques et accélère la recherche pharmaceutique, notamment dans la découverte de nouvelles molécules et l'optimisation des essais cliniques.

Les principales applications concernent les leucémies aiguës et chroniques, les lymphomes, le myélome multiple, les troubles de la coagulation ainsi que les hémopathies rares.

**4. Discussion :** Malgré ces avancées prometteuses, plusieurs limites persistent, notamment la dépendance à la qualité des données, les biais algorithmiques, le manque d'explicabilité des modèles de DL et les enjeux éthiques liés à la confidentialité des données médicales. Ainsi, l'IA doit être considérée comme un outil d'aide à la décision clinique et non comme un substitut au médecin.

### 5. Conclusion :

En conclusion, l'intelligence artificielle transforme profondément l'hématologie moderne en améliorant la précision diagnostique et la personnalisation thérapeutique. Son intégration future reposera sur une collaboration étroite entre cliniciens, biologistes et spécialistes des données afin de développer une médecine plus prédictive, standardisée et centrée sur le patient.

## Références :

1. Wang SX, Huang ZF, Li J, Wu Y, Du J, Li T. Optimization of diagnosis and treatment of hematological diseases via artificial intelligence. *Front Med (Lausanne)*. 2024;11:1487234. doi:10.3389/fmed.2024.1487234. PMID: 39574909.
2. Wang J. Deep Learning in Hematology: From Molecules to Patients. *Clin Hematol Int*. 2024;6(4):19-42. doi:10.46989/001c.124131. PMID: 39417017.
3. Ram M, Afrash MR, Moulaei K, et al. Application of artificial intelligence in chronic myeloid leukemia disease prediction and management: a scoping review. *BMC Cancer*. 2024;24(1):1026. doi:10.1186/s12885-024-12764-y. PMID: 39164653.
4. Wyatt KD, Alexander N, Hills GD, et al. Making sense of artificial intelligence and large language models—including ChatGPT—in pediatric hematology/oncology. *Pediatr Blood Cancer*. 2024;71(9):e31143. doi:10.1002/pbc.31143. PMID: 38924670.
5. Schnegg-Kaufmann AS, Bacher U, Rovó A, et al. Artificial Intelligence in Haematologic Diagnostics: Current Applications and Future Perspectives. *Acta Haematol*. 2025. doi:10.1159/000548753. PMID: 41078038.
6. Prelaj A, Miskovic V, Zanitti M, et al. Artificial intelligence for predictive biomarker discovery in immuno-oncology: a systematic review. *Ann Oncol*. 2024;35(1):29-65. doi:10.1016/j.annonc.2023.10.125. PMID: 37879443.
7. Wang J. Deep learning in hematology: From molecules to patients. *Clin Hematol Int*. 2024;6(4):19-42. PMID: 39417017.
8. Aria M, Javanmard Z, Pishdad D, et al. Towards diagnostic intelligent systems in leukemia detection and classification: A systematic review and meta-analysis. *J Evid Based Med*. 2025;18(1):e70005. PMID: 40013326.
9. Achir A, Debbarh I, Zoubir N, et al. Advances in leukemia detection and classification: A systematic review of AI and image processing techniques. *F1000Res*. 2025;13:1536. PMID: 41200664.
10. Saleem S, Amin J, Sharif M, et al. Leukemia segmentation and classification: A comprehensive survey. *Comput Biol Med*. 2022;150:106028. PMID: 36126356.
11. Wang J, et al. Machine learning applications in chronic myeloid leukemia. *Curr Opin Hematol*. 2023;30(2):xx-xx. PMID: 37046547.
12. Saleem S, et al. Machine learning applications in the diagnosis of leukemia: Current trends and future directions. *Int J Lab Hematol*. 2019;41(5):e150-e158. PMID: 31498973.
13. Achir A, et al. Advances in AI-based leukemia diagnosis using convolutional neural networks. *F1000Res*. 2025. PMCID: PMC12586985.
14. Saleem S, et al. Leukemia segmentation and classification using machine and deep learning techniques. *Comput Biol Med*. 2022;150:106028. PMID: 36126356.