

Santé publique et changement climatique : défis en République de Moldavie

Cristea Daniel

Département de médecine préventive,
Discipline d'hygiène
Université d'Etat de Médecine et Pharmacie
„Nicolae Testemițanu”
Chișinău, République de Moldavie
cristeadaniel447@gmail.com

Elena Ciobanu

Département de médecine préventive,
Discipline d'hygiène
Université d'Etat de Médecine et Pharmacie
„Nicolae Testemițanu”
Chișinău, République de Moldavie
elena.ciobanu@usmf.md

Cătălina Croitoru

Département de médecine préventive,
Discipline d'hygiène Université d'Etat de
Médecine et Pharmacie „Nicolae
Testemițanu”
Chișinău, République de Moldavie
catalina.croitoru@usmf.md

Résumé — Le réchauffement climatique influence la propagation et l'intensité des maladies infectieuses et entraîne de nombreuses conséquences pour le système de santé national. Cet article explore le lien entre le réchauffement climatique et le développement des maladies infectieuses en Moldavie. Sur la base d'un questionnaire récent, il a été possible d'évaluer les données épidémiologiques, les modes de transmission de la maladie et l'impact du changement climatique sur les vecteurs et les réservoirs pathogènes. En recueillant et en analysant les données de ce questionnaire, des risques spécifiques ont été évalués et des mesures préventives ont été identifiées pour minimiser l'impact négatif du réchauffement climatique sur la santé publique. Les effets du réchauffement climatique ont accéléré et considérablement influencé le développement de vecteurs infectieux, devenus une menace pour la population rurale.

Mots clés— réchauffement climatique, maladies infectieuses, vecteurs pathogènes, prévention, santé

I. INTRODUCTION

Le réchauffement de la planète et le changement climatique sont observés comme une tendance mondiale, résultant d'une augmentation de la température du climat à l'échelle du siècle. Selon le rapport de 2022 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le réchauffement planétaire d'origine anthropique avait été estimé à environ 1°C (avec une plage de 0,8°C à 1,2°C) au-dessus des niveaux préindustriels en 2017, avec une augmentation évaluée à 0,2°C par décennie.

Selon l'Organisation météorologique mondiale, la température moyenne annuelle mondiale en 2023 était de 1,45 ± 0,12°C au-dessus des niveaux préindustriels (1850 - 1900). Le changement climatique est un problème mondial complexe, ayant des implications profondes pour l'environnement, la société et l'économie.

Ces changements incluent la variabilité climatique, les modifications de la composition de l'atmosphère, la déforestation massive, l'urbanisation, la migration des populations, ainsi que d'autres transformations.

II. ANALYSE DOCUMENTAIRE, CADRE CONCEPTUEL, HYPOTHÈSES, ETC.

Les projections climatiques pour la région européenne avaient signalé une série de modifications significatives.

Une hausse des phénomènes météorologiques extrêmes avait été anticipée, et il avait été prévu qu'ils deviendraient plus fréquents et plus intenses. Entre 2015 et 2021, la température annuelle moyenne en Europe a été enregistrée avec une augmentation de 1,4°C.

Les projections suggéraient que cette moyenne pourrait être portée à 2,7 °C d'ici 2050, et à 4,6 °C d'ici 2080. Quant aux précipitations, bien qu'une grande incertitude ait subsisté, une augmentation générale avait été prévue, particulièrement en hiver

et au printemps, sous forme de neige et de grésil. Certaines zones auraient vu leurs précipitations augmenter de 6,5 % d'ici 2050, et de 11 % d'ici 2080. Par contre, en été, une baisse des précipitations avait été prévue, de 1,4 % d'ici 2050 et de 0,9 % d'ici 2080 [1].

III. MATÉRIAUX ET MÉTHODES

Un questionnaire, composé de 38 questions divisées en deux sections, a été élaboré. La première section inclue les données générales, tandis que la deuxième section contient des questions spécifiques, par lesquelles les résultats nécessaires à cette recherche ont été obtenus.

Une étude épidémiologique transversale descriptive a été réalisée. Le questionnaire a été appliqué en ligne via la plateforme Google Forms à un échantillon de 300 personnes, au cours du printemps-été 2024. Le consentement éclairé de tous les répondants inclus dans l'étude a été obtenu.

Des sources spécialisées, dont 15 articles en libre accès provenant de bases de données telles que *PubMed* et *Google Scholar*, avaient été consultées pour la création des questions de ce questionnaire.

Une page web nationale (le Bureau National des Statistiques de la République de Moldavie) a également été utilisée pour collecter diverses données statistiques concernant la situation actuelle de la région, ainsi que les prévisions établies par les scientifiques.

IV. RÉSULTATS

Le changement climatique a été identifié comme l'un des principaux défis de notre époque en matière d'équité environnementale et de santé. Il pèse lourdement sur la santé de la population, et ses effets sont particulièrement ressentis dans les zones rurales de la République de Moldavie, où les revenus avaient été faibles à moyens.

Le climat influe directement sur l'éventail des maladies infectieuses, et les conditions météorologiques affectent le moment et l'intensité des éclosions. Les scénarios de changement climatique prévoient une modification dans la répartition des maladies infectieuses, avec une augmentation associée au réchauffement climatique, ainsi que des variations dans les épidémies en fonction des conditions météorologiques extrêmes.

Les populations rurales sont les plus touchées par l'impact et les conséquences du changement climatique. Environ 40 % de la population a été recensée dans ces zones et a fortement ressenti les effets négatifs du réchauffement à travers des changements majeurs dans leur vie quotidienne. Par ailleurs, 90 % des personnes ont estimé que le changement climatique et l'augmentation des températures atmosphériques au cours de la dernière décennie sont causés par l'activité anthropique et l'action humaine.

Le changement climatique a été ressenti par 95 % des personnes à travers une augmentation de la température de l'air, une diminution de la quantité de précipitations, une prolongation et une intensification de la durée et de la période de sécheresse

pendant la saison estivale, une diminution de la couverture neigeuse et une augmentation des phénomènes météorologiques dangereux (grêle, blizzards, décharges électriques). Il a été déclaré par 95 % des personnes que leurs localités étaient actuellement affectées par les changements climatiques se produisant au niveau régional et continental dans le contexte du réchauffement climatique.

Le changement climatique cause de nombreux problèmes à l'échelle nationale et mondiale, tels que : la pollution atmosphérique (75 %), la pollution des rivières et des mers (55 %), l'augmentation du nombre d'inondations (35 %), l'augmentation de la quantité de déchets à l'échelle internationale (70 %), la disparition de certaines espèces de la biodiversité naturelle (35 %), l'augmentation du trou dans la couche d'ozone (20 %) et l'augmentation de la quantité de déchets radioactifs (40 %) dans la nature, affectant la structure et la composition interne de la matière dans les trois états physiques.

Les problèmes les plus préoccupants, selon les habitants de la République de Moldova, ont été identifiés comme l'augmentation des maladies infectieuses, l'augmentation du nombre de phénomènes extrêmes, l'accroissement du nombre de parasites et d'insectes dans les localités du pays, ainsi qu'une augmentation significative des maladies causées par différents agents pathogènes transmis par des vecteurs infectieux. La santé publique et les conditions sanitaires sont déstabilisées par le phénomène du réchauffement climatique, qui exerce une influence directe sur l'abondance, la survie et la distribution des agents pathogènes et de leurs vecteurs.

Dans les zones rurales, des vecteurs capables de transmettre des maladies infectieuses ont été identifiés, notamment les moustiques (70 %), les tiques (65 %), les rongeurs (30 %) et les mouches (45 %), dans le cadre d'un régime d'alerte. Les conditions climatiques et météorologiques exercent un certain nombre d'effets indirects en influençant l'environnement naturel et les systèmes humains. Par exemple, la sécheresse peut affecter le stockage de l'eau, l'utilisation des terres, les pratiques d'irrigation et les mouvements de population. À son tour, elle impacte l'écologie des vecteurs et l'exposition humaine aux infections.

L'une des plus grandes menaces pour les populations rurales a été identifiée comme étant les tiques (65 %). Leur présence est observée au sein des terres et des espaces verts, des pâturages à végétation abondante, des forêts, des terres agricoles envahies par les mauvaises herbes, ainsi que chez divers animaux hébergeant ces vecteurs infectieux. Les tiques (65 %) sont responsables de la transmission des virus et des bactéries. L'augmentation de la température accélère le cycle de développement, la production d'oeufs, ainsi que la densité et la répartition de la population. L'expansion des tiques est favorisée par les hivers plus chauds de la dernière décennie en raison du réchauffement climatique. En outre, les principales causes de transmission accrue des maladies transmises par les tiques sont identifiées comme l'abandon des terres agricoles, qui permet la prolifération du réservoir de rongeurs et l'établissement de niches écologiques appropriées pour les tiques dans les parcs et les terres arables désherbées depuis des décennies [2].

Les zones les plus touchées par le changement climatique dans l'activité humaine en République de Moldavie ont été identifiées comme étant l'agriculture, l'élevage, l'écologie et la médecine (système de santé publique). L'état de santé de la population est le plus affecté par les phénomènes suivants : la présence d'aérosols, la présence de gaz à effet de serre, les changements soudains de température tout au long de l'année, les variations brusques de pression, les vagues de chaleur abondantes et les phénomènes météorologiques extrêmes. Un autre facteur ayant contribué à l'augmentation de l'incidence des maladies et à la détérioration de la santé de la population a été identifié comme

une mauvaise nutrition, souvent causée par les conditions économiques, mais également aggravée par les récoltes perdues en raison des sécheresses prolongées qui s'étaient produites beaucoup plus fréquemment en République de Moldavie.

V. DISCUSSIONS

Le changement climatique observé a déjà eu un impact considérable sur les écosystèmes, l'économie, ainsi que sur la santé et le bien-être humains en Europe, selon le rapport « Changement climatique, impacts et vulnérabilité en Europe 2016 ». De nouveaux records de température continuent d'être établis, et ces changements ont des conséquences importantes pour la santé humaine. Les principaux dangers liés au changement climatique sont identifiés comme suit :

- ✓ Les effets directs du réchauffement climatique se manifestent par l'augmentation du nombre et de la durée des vagues de chaleur. Les personnes sont exposées au stress thermique, à l'effondrement respiratoire, circulatoire et même au coup de chaleur.
- ✓ Les effets indirects du réchauffement de la planète comprennent les changements dans les systèmes hydrologiques et les approvisionnements en eau douce, la dégradation des terres et la perte de biodiversité. Il y a aussi une augmentation de l'incidence du carcinome épidermoïde à long terme.
- ✓ L'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique peut affecter la santé humaine en augmentant l'exposition au rayonnement ultraviolet.
- ✓ La perturbation des écosystèmes terrestres et marins peut influencer la disponibilité des ressources en nourriture et en eau, ce qui nuit à la santé et au bien-être de la population.
- ✓ L'urbanisation et la déforestation peuvent contribuer à la pollution de l'air et aux changements de la qualité de l'environnement, avec des conséquences sanitaires.
- ✓ Le déplacement de la population et l'immigration peuvent affecter la santé et l'accès aux services de santé.
- ✓ Le changement climatique peut affecter la production agricole et la disponibilité alimentaire, avec un impact direct sur la santé humaine.

Le taux de mortalité dû aux maladies à transmission vectorielle est près de 300 fois plus élevé dans les pays en développement que dans les pays développés, représentant une cause importante de décès, de charge de morbidité et d'iniquité sanitaire, freinant ainsi le développement socioéconomique et exerçant une pression sur les services de santé. Dans ce contexte, il a été jugé très important d'apprécier la gravité des problèmes causés par le changement climatique en tant qu'accélérateur du nombre de cas de maladies infectieuses et d'inclure le nombre de décès au niveau national.

En outre, les risques de maladies à transmission vectorielle sont généralement beaucoup plus élevés pour les personnes pauvres dans n'importe quelle population en raison de conditions sociales et environnementales plus mauvaises (par exemple, des logements de qualité inférieure situés plus près des sites de reproduction de vecteurs) et le manque d'accès aux interventions et aux services de santé préventifs et curatifs.

Selon les données de l'OMS, on estime que 34 % de toutes les maladies infantiles et 36 % des décès de jeunes enfants dans le monde sont liés aux changements des facteurs environnementaux. En outre, les bactéries zoonotiques pathogènes peuvent être transportées par les oiseaux et infecter 92 millions de personnes chaque année [3].

Les changements dans les conditions de base de l'environnement physique et biologique en raison des changements climatiques peuvent modifier les « niches écologiques » des vecteurs de maladies. Cela crée des conditions idéales pour la formation de populations de ces arthropodes, entraînant ainsi l'expansion de la zone de distribution géographique d'une espèce vectorielle donnée, avec le potentiel d'augmentation de l'incidence et de la répartition des infections qu'ils transmettent. Pour les maladies à transmission vectorielle, les caractères biologiques du vecteur et de l'agent pathogène peuvent être sensibles au climat [4].

À titre d'exemple, de nombreuses caractéristiques du cycle de vie des moustiques (taux de morsure, durée de vie des adultes, taille et distribution de la population) et des agents pathogènes (taux d'incubation extrinsèque) sont sensibles à la température et aux conditions environnementales externes. Les changements liés au réchauffement climatique dans l'épidémiologie des maladies sont associés à des changements dans les écosystèmes, à la susceptibilité des populations et à une exposition accrue aux agents responsables. Le réchauffement climatique affecte également la répartition géographique des vecteurs / de l'hôte intermédiaire, y compris les invertébrés hôtes (insectes), les rongeurs et les oiseaux migrateurs [5].

Au cours des dernières années, plus de 11 bactéries pathogènes transmises par les tiques ont été détectées en Europe, dont diverses espèces de *Rickettsiae* et de *Borrelia*. Les tiques transmises par les oiseaux migrateurs jouent également un rôle épidémiologique dans la propagation des pathogènes. Les principaux agents pathogènes transmis par les tiques sont endémiques en Europe centrale et occidentale, tels que *Rickettsia*, *A. phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi*, *Babesia* spp., *Borrelia miyamotoi*, *Bartonella henselae*, *Candidatus N. mikurensis*, *Francisella tularensis*. L'encéphalite à tiques et la maladie de Lyme sont apparues en Europe en raison de l'expansion des tiques.

La hausse des températures a modifié la répartition de la population d'*Ixodes ricinus*, vecteur d'infections virales telles que l'encéphalite à tiques et la maladie de Lyme [6].

L'incidence accrue de l'encéphalite transmise par les tiques est également liée à des hivers plus doux et plus courts, ainsi qu'à l'extension conséquente de la période d'activité des tiques. Des cas des deux maladies ont été signalés, même en Scandinavie. La prévalence de la maladie augmente de façon alarmante en raison du réchauffement climatique et de l'émergence vers le nord du vecteur tique. Les maladies transmises par les tiques ont augmenté ces dernières années dans les régions chaudes à mesure que la hausse des températures accélère le cycle de développement, la production d'œufs, ainsi que la densité et la distribution de la population de tiques [7].

Les zones de présence des tiques et les maladies qu'elles peuvent transmettre ont augmenté, tant géographiquement qu'en altitude. De nombreux facteurs sont considérés comme les véritables raisons de cette augmentation, principalement le changement climatique. Le temps plus chaud permet aux tiques d'envahir et d'apparaître dans de nouvelles zones. Le virus de l'encéphalite à tiques (TBEV) est maintenu dans la nature dans un cycle impliquant des tiques et des hôtes vertébrés sauvages. Les vecteurs sont des tiques sanguinaires qui restent infectées tout au long de leur cycle de vie. Les tiques transmettent l'agent

pathogène aux hôtes vertébrés lorsqu'elles se nourrissent, après avoir ramassé l'agent dans des réservoirs qui peuvent ou non être virémiques [8].

En République de Moldavie, indirectement, le changement climatique peut augmenter l'incidence des maladies infectieuses en endommageant l'infrastructure des soins de santé et en perturbant les programmes de contrôle des maladies.

Ces perturbations peuvent également être causées par des conditions météorologiques extrêmes (ouragans, inondations) et peuvent retarder le traitement en temps opportun des infections aiguës avec d'importantes conséquences épidémiologiques. Les précipitations exercent également une influence très forte, surtout dans le cas des maladies à transmission vectorielle à stades de développement aquatique (comme les moustiques), mais aussi, par l'humidité, sur les maladies à transmission vectorielle sans stades, comme les tiques ou les mouches.

VI. CONCLUSION

La santé publique et les conditions sanitaires sont et continuent d'être affectées par les conséquences du réchauffement climatique qui influencent directement l'abondance, la survie et la distribution des agents pathogènes et de leurs vecteurs.

Il est essentiel d'être conscient de ces aspects et de prendre des mesures pour protéger la santé de la population. L'éducation et l'adaptation aux changements climatiques sont essentielles pour minimiser les impacts négatifs sur notre santé et nos communautés.

RÉFÉRENCES

- [1] COUPER, L.I., FARNER, J.E., CALDWELL, J.M., CHILDS, M.L., HARRIS, M.J., KIRK, D.G., NOVA, N., SHOCKET, M., SKINNER, E.B., URICCHIO, L.H., EXPOSITO-ALONSO, M., MORDECAI, E.A. How will mosquitoes adapt to climate warming?. In: *eLife*. 2021, 10, e69630. doi:10.7554/eLife.69630
- [2] CONFALONIERI, U.E., MENEZES, J.A., MARGONARI DE SOUZA, C. Climate change and adaptation of the health sector: The case of infectious diseases. In: *Virulence*. 2015, 6(6), 554-557. doi:10.1080/21505594.2015.1023985
- [3] EL-SAYED, A., KAMEL, M. Climatic changes and their role in emergence and re-emergence of diseases. In: *Environmental science and pollution research international*, 2020, 27(18), 22336-22352. doi:10.1007/s11356-020-08896-w
- [4] BAKER, R.E., MAHMUD, A.S., MILLER, I.F., RAJEEV, M., RASAMBAINARIVO, F., RICE, B.L., TAKAHASHI, S., TATEM, A.J., WAGNER, C.E., WANG, L.F., WESOŁOWSKI, A., METCALF, C.J.E. Infectious disease in an era of global change. In: *Nature reviews. Microbiology*. 2022, 20(4), 193-205. doi:10.1038/s41579-021-00639-z
- [5] ROSSATI A. Global Warming and Its Health Impact. In: *The international journal of occupational and environmental medicine*, 2017, 8(1), 7-20. doi:10.15171/ijoem.2017.963
- [6] KRAWCZYK, A.I., VAN DUJVENDIJK, G.L.A., SWART, A., HEYLEN, D., JAARSMA, R.I., JACOBS, F.H.H., FONVILLE, M., SPRONG, H., TAKKEN, W. Effect of rodent density on tick and tick-borne pathogen populations: consequences for infectious disease risk. In: *Parasites & vectors*, 2020, 13(1), 34. doi:10.1186/s13071-020-3902-0
- [7] POLLET, T., SPRONG, H., LEJAL, E., KRAWCZYK, A.I., MOUTAILLER, S., COSSON, J.F., VAYSSIERTAUSAT, M., ESTRADA-PÉÑA, A. The scale affects our view on the identification and distribution of microbial communities in ticks. In: *Parasites & vectors*, 2020, 13(1), 36. doi:10.1186/s13071-020-3908-7
- [8] O'NEILL, X., WHITE, A., GORTÁZAR, C., RUIZFONS, F. The Impact of Host Abundance on the Epidemiology of Tick-Borne Infection. In: *Bulletin of mathematical biology*, 2023, 85(4), 30. doi:10.1007/s11538-023-01133-8