

**Munākh Shamāl 'Ifriqiyya khilāl al-fatra  
ar-rūmāniyya: Muqārabāt jadīda**

**مناخ شمال إفريقيا خلال الفترة الرومانية: مقاربات جديدة**

سمير أيت أو مغار  
أستاذ باحث، مراكش

يُعد المناخ واحدا من القضايا التي نالت قسطا لا بأس به من اهتمام المؤرخين في حوض البحر الأبيض المتوسط، رغم افتقار المصادر المكتوبة المعتمدة في إعادة تشكيل ملامح المناخات القديمة لسلسلة ملاحظات ممتدة زمنيا، مستمرة وكمية، متناسقة ومنسجمة بخصوص الحرارة والتساقطات.<sup>1</sup> فهي تقدم معلومات غامضة وغير مباشرة عن المناخ القديم<sup>2</sup> مع اكتفائها في الغالب بالإشارة إلى الوقائع المناخية المتطرفة،<sup>3</sup> مثل حالات الجفاف التي لا يمكن استغلالها دائما في دراسة المناخ.<sup>4</sup> ولهذا السبب بدأت هذه الوثائق -بعد كشف عُيوبها- تفقد أهميتها تدريجيا في الكتابات التاريخية المتعلقة بالمناخات القديمة.<sup>5</sup> وأملا في تعويضها، بادر المتخصصون في الأركيولوجيا والجيوأركيولوجيا والباليو مناخ والمورفومناخ والجيومورفولوجيا والندروكروнологيا والباليوإيكولوجيا إلى البحث عن سبل جديدة للكشف عن البيئات القديمة وخصائص المناخات القديمة خاصة في النصف الثاني من الهولوسين والقرون التي سبقت الثورة الصناعية،<sup>6</sup> مستفيدين في ذلك مما تحقق من تقدم تكنولوجيا سريع. ونتيجة لذلك، ظهرت دراسات علمية استندت إلى مرجعيات مصدرية ونظرية جديدة ومتنوعة، كما تطورت نتائجها

1. Emmanuel Le Roy Ladurie, "Histoire et Climat," *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations* (14) (1) (1959): 3.

2. Philippe Leveau, "Les Aqueducs romains, le territoire et la 'gouvernance' de l'eau," in *Actas del Congreso internacional AQVAM PERDVENDAM CVRAVIT. Captación, uso y administración del agua en las ciudades de la Bética y el Occidente romano* (Cádiz: Universidad de Cádiz, 2010), 17.

3. Philippe Leveau, "Les conditions environnementales dans le nord de l'Afrique à l'époque romaine. Contribution historiographique à l'histoire du climat et des relations homme/milieu," in *Sociétés et climats dans l'Empire romain. Pour une perspective historique et systémique de la gestion des ressources en eau dans l'Empire romain*, Hermon Ella, (dir), (Naples: Editoriale Scientifica, 2009), 311.

4. Philippe Leveau, "L'environnement de l'Afrique dans l'Antiquité. Climat et société, un état de la question," *IKOSIM* 5 (2016): 63.

5. Philippe Leveau, "Les historiens, le climat, le petit âge glaciaire et les lanceurs d'alerte, une contribution à la réflexivité historique," *Méditerranée* 122 (2014): 205.

6. Leveau, "Les conditions," 310.

بتطور بقية العلوم ومناهجها وأدوات اشتغالها. فما هو موقع شمال إفريقيا خلال الفترة الرومانية من هذه التحولات العلمية؟ وما هي أبرز التجديدات التي طرأت على مقاربتنا لتاريخ مناخ هذا المجال منذ مطلع القرن العشرين؟<sup>7</sup>

## المناخ والسياق الاستعماري

قُدِّم الاحتلال الفرنسي لشمال إفريقيا خلال النصف الأول من القرن العشرين كنهضة جاءت بعد "عصر وسيط مُمتد"، تميز باستمرارية التقنيات البدائية وقلّة الاجتهاد في استغلال الموارد الطبيعية من قبل الساكنة المحلية، إضافة إلى تدهور الأوساط الطبيعية نتيجة للترحال الذي مارسه قبائل بني هلال على وجه الخصوص.<sup>8</sup> "إن الحضارة القرطاجية [حسب الكتابات الفرنسية] قد قامت بتخصيب الأرض الليبية البربرية، ثم قام الوجود الروماني بإدماج بلاد المغرب في فلك الحضارة الغربية، قبل أن تفلّ وتظلم مع الفتح العربي."<sup>9</sup> ومن أبرز علامات نجاح عملية الإدماج الرومانية حسب الخطاب نفسه، قيام الرومان "بجلب المياه إلى الأراضي الشاسعة من العيون البعيدة، وبناء السدود على الأودية، وتأسيس المدائن الكبيرة التي أقاموا فيها من المعالم الجليلة والهياكل الجميلة ما يدهش الواقف على آثارهم بهذه الديار الإفريقية، بما شئت من مسارح تشخيص الروايات، ومعابد لأداء رسوم المعتقدات، وملاهي لمصارعة الحيوانات، وحنايا شاهقة وحمامات، كلها تدل على عمران راسخ وتمدن باهر باذخ."<sup>10</sup> ولهذا السبب كان

7. نتوخى من خلال هذه الدراسة، تحديد خصائص المناخ خلال الفترة الرومانية بشمال إفريقيا، وهو ما جعلنا نقتصر بالدرجة الأولى على وصف المناخات، دون الخوض في وصف البيئات القديمة، رغم كونها مرابا وفيّة للمناخات السائدة. وقد ودنا إدراج إطار كرونولوجي ومناخي خاص بشمال إفريقيا، وتطعيم الدراسة بلمحة عن المناخ في مرحلة ما قبل التاريخ، لكننا لم نتمكن من ذلك في الوقت الراهن، على أمل العودة إلى فتح الملف من جديد في فرصة أخرى، نستدرِك فيها هذه القضايا.

8. Paul-Albert Février, *Approches du Maghreb romain* (Rabat: Al Kalam Éditions-diffusion, 1989), I, 89; Guillaume Blanc, "Diana K. Davis, les mythes environnementaux de la colonisation Française au Maghreb, trad. De l'anglais par G. Quenet, Champs Vallons, coll. "L'environnement a une histoire," Seyssel, 2012, 329 p," *Développement durable et territoire* [En ligne], vol. 4, n°2, juillet 2013, mis en ligne le 10 juillet 2013, consulté le 16 juillet 2013. URL: <http://developpementdurable. Revues.org/9851>; Philippe Leveau, "L'archéologie française en Algérie et la résistance à la romanisation: les enjeux d'un débat," in *Under Western Eyes. Approches occidentales de l'archéologie nord-africaines (XIX<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> siècle)*, Dridi, H., Mezzolani, A., (eds.), collection Philainos. Études d'antiquités méditerranéennes publiées par la chaire d'Archéologie de la Méditerranée Antique de l'Université de Neuchâtel (Bologna: BraDypUS Communicating Cultural Heritage, 2016), 130; Daniel Rivet, *Histoire du Maroc* (Paris: Fayard, 2012), 64-65.

9. علاوة عبارة، "الهجرة الهلالية وإشكالية انحطاط حضارة المغرب الإسلامي الوسيط: قراءة في نقاش تاريخي"، *مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية (قسنطينة)*، 4 (2004): 39.

10. محمد السلياني، "لمحة تاريخية عن شعوب شمالي إفريقيا؛ الرومان بشمال إفريقيا"، *جريدة السعادة*، العدد 1890، السنة الخامسة عشر، (السبت 28 جمادى الأولى عام 1337هـ/1 مارس 1919م): 3.

الفرنسيون، إداريين وباحثين ومُعَمَّرِينَ في أمس الحاجة للإسماك بأسباب رخاء شمال إفريقيا خلال المرحلة الرومانية، بغية الاستفادة من تلك التجربة في المشاريع الاستعمارية خلال النصف الأول من القرن العشرين،<sup>11</sup> فانصب الاهتمام أولاً على ترميم وإحياء ومحاكاة المنشآت المائية الرومانية حتى تسترجع بلدان شمال إفريقيا ازدهارها ورخاءها.<sup>12</sup>

ولتحقيق ذلك عمدت السلطات الاستعمارية الفرنسية قبل كل شيء إلى إنجاز تحريات أثرية دقيقة عن المنشآت المائية الرومانية على وجه الخصوص،<sup>13</sup> قام بها في الجزائر كزويل (S. Gsell) (1902)،<sup>14</sup> ولبلونشير (La Blanchère) (1897)<sup>15</sup> وغوكلر (P. Gauckler) (1900-1897) في تونس.<sup>16</sup> كما حرصت السلطات الإيطالية في ليبيا على إنجاز دراسات مماثلة.<sup>17</sup> وخير دليل على الأهداف الاستعمارية لهذه الأبحاث، استهلال بول غوكلر الجزء الأول من تحريه الطويل والدقيق عن المنشآت المائية الرومانية في تونس بنص رسالة بعثها إلى روني ميلي (René Millet)، المقيم العام الفرنسي بتونس، بتاريخ 31 دجنبر 1896، بيّن فيها الخطة المتبعة في وصف تلك المنشآت، والتي تقضي بتوطئها ومنحها رقماً خاصاً في الخريطة العسكرية، ثم تقديم إشارات "ضرورية" عن وضعيتها آنئذ وإمكانية استعمالها.<sup>18</sup> هذا بالإضافة إلى ما تضمنته رسالة وجهها لبلونشير إلى وزير التعليم العمومي والفنون الجميلة بخصوص تحرياته عن المنشآت المائية في الجزائر، للحدّث عن الأهمية الكبيرة لتلك المعطيات المُجمَّعة بالنسبة للمشاريع الأوروبية في البلد.<sup>19</sup>

11. Eugène Albertini, "L'Afrique du Nord ancienne," in *L'Afrique du Nord Française dans l'histoire*, Albertini, E., Marçais, G., Yver, G., (Lyon-Paris: Éditions Archat, 1937), 74.

12. René Du Coudray La Blanchère, "L'aménagement de l'eau courante dans l'Afrique romaine," *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* (35) (6) (1891), 428-29; Gustave Wolfson, *De l'utilisation de travaux hydrauliques romains en Tunisie* (Tunis: Imprimerie générale, 1901); Brian Duncan Shaw, "Water and society in the ancient Maghrib: technology, property and development," *Antiquités africaines* 20 (1984): 124-25; Mohamed Ben Jeddou, "Colonialism and Landscape: Population dynamics and Land use in Northern Tunisia under Roman and French Rule," *Landscapes* (9) (2) (2008): 72-90.

13. Philippe Leveau, "Les conditions," 312.

14. Stéphane Gsell, *Enquête administrative sur les travaux hydrauliques anciens en Algérie*, *Nouvelles Archives des Missions Scientifiques* 10 (1902), 1-143.

15. René Du Coudray La Blanchère, *L'aménagement de l'eau et l'installation rurale dans l'Afrique ancienne*, *Nouvelles Archives des Missions Scientifiques* 7 (1897), 1-110.

16. Paul Gauckler, *Enquête sur les installations hydrauliques romaines en Tunisie* (Tunis: Direction des Antiquités et Beaux-arts, 1897-1900).

17. Francesco Stroppa, "L'idrografia della Tripolitania e la politica idraulica romana," *Riv. Col.*, t. 14 (1919): 489-496; Pietro Romanelli, "La politica Romana delle acque in Tripolitania," *Rinascita della Tripolitania*, (Milan: 1926), 568-76; Massimiliano Munzi, "Italian archaeologists in colonial Tripolitania," *Libyan Studies* 43 (2012): 81-110.

18. Paul Gauckler, "Rapport adressé à M. René Millet, Résident Général de la République Française en Tunisie, sur l'enquête concernant les installations hydrauliques des Romains en Tunisie," in *Enquête*, t. I, 6.

19. René du Coudray La Blanchère, "Rapport à M. le Ministre de l'instruction publique et des Beaux-arts sur les recherches poursuivies par son ordre pour déterminer le mode et les conditions de la colonisation et de l'exploitation jusqu'à l'arrivée des Arabes," in *L'aménagement de l'eau*, 1.

استغل ستيفان كزويل (1864-1932م) نتائج تلك التحريات الأثرية إضافة إلى النصوص الكلاسيكية اللاتينية والإغريقية، وهي معطيات علمية موضوعية في مجملها، للإجابة عن تساؤل افتتح به أحد فصول كتابه وهو كالتالي: هل تغير مناخ شمال إفريقيا منذ الحقبة القديمة؟ فانتهى بعد دحض الحجج والأدلة المقدمة آنئذ للبرهنة على أن مناخ شمال إفريقيا كان أكثر رطوبة في الحقبة القديمة مقارنة باليوم،<sup>20</sup> للقول بأن شمال إفريقيا القديم كان خاضعا لمناخ شديد الشبه بالمناخ الحالي (مطلع القرن العشرين) إن لم يكن مماثلا له: الجفاف المألوف في الصيف، والذي قد يمتد أحيانا طيلة السنة، والأمطار غير المنتظمة التي غالبا ما تكون وابلية، ولو أنها تقل عموما داخل البلاد بالمقارنة مع المناطق المجاورة للمحيط والبحر الأبيض المتوسط، وذلك انطلاقا من مضيق جبل طارق إلى رأس بونة.<sup>21</sup>

لكن محاولته هذه تعرضت، بعد حصول بلدان شمال إفريقيا على الاستقلال، لنقد شديد على المستوى المنهجي والإيديولوجي؛<sup>22</sup> فعبد الله العروي يعيب عليه عدم استغلال نتائج الحفريات إلا في مراجعة وتدقيق المعطيات الأدبية التي ظلت تحتل المرتبة الأولى. كما أن تساؤل كزويل عن مناخ شمال إفريقيا القديم كان خاضعا في آن واحد لاعتبارات علمية وسياسية؛<sup>23</sup> فالخلفية السياسية واضحة في سؤاله: "علينا أن نعرف سبب الرخاء الذي عرفه شمال إفريقيا أثناء العهد الروماني. أهو الطقس الذي كان أكثر ملائمة للزراعة أم هو نشاط الإنسان وذكاءه؟ هل لنا فقط أن نرثي ماضيا لن يعود، أم هل في وسعنا أن نستخلص منه دروسا تنفعنا في الحاضر؟"<sup>24</sup> وهذا فضلا عن أن النتيجة التي توصل إليها والقائلة بأن المناخ لم يتغير كثيرا، كانت تتفق مع الميول السياسية السائدة زمن تحرير تلك الدراسة، وتساير عصرها تفوقت فيه النظريات الإمكانية على الحتميات

20. Stéphane Gsell, *Histoire Ancienne de L'Afrique du Nord* (Paris: Librairie Hachette, 1920), t. I, 81.

21. Gsell, *Histoire*, t. I, 99.

22. محمد التازي سعود، صفحات من تاريخ المغرب القديم (الرباط: منشورات فكر، 2008)، 28-32.

Funso Afolayan, "Historiography of Africa," in *Encyclopedia of African History*, Kevin Shillington (ed.), (New York-London: Fitzroy Dearborn, 2005), vol. I-III: 628.

23. عبد الله العروي، مجمل تاريخ المغرب (بيروت-الدار البيضاء: المركز الثقافي العربي، 2009)، 42.

24. Stéphane Gsell, "Le climat de l'Afrique du nord dans l'antiquité," *Revue Africaine* (55) (283) (1911): 344; Gsell, *Histoire*, t. I, 40.

وهو السؤال نفسه الذي طرحه بودي (M. Boudy)، انظر:

M. Boudy, "Considérations sur l'évolution du climat en Afrique du nord et en particulier au Maroc, depuis la période préhistorique," *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc* XXV-XXVI-XXVII (1949): 112-18.

الجغرافية.<sup>25</sup> أضف إلى ذلك أن مجموعة من العلوم الدقيقة من قبيل الجيوأركيولوجيا والباليوإيكولوجيا والبالينولوجيا لم تكن قد ظهرت أو تطورت آنذاك حتى يستغل ستيفان كزِيل نتائجها التي غيرت في الزمن الراهن فهمنا للظاهرة المناخية نفسها.<sup>26</sup>

### إشكالية المصادر الأدبية الكلاسيكية

استمر مجموعة من الباحثين على الرغم من انصرام مدة طويلة على صدور دراسة كزِيل، في ترديد فرضيته بخصوص مناخ شمال إفريقيا القديم،<sup>27</sup> مستندين بالأساس على النصوص الأدبية الكلاسيكية، رغم تحذير البعض من الأفكار الجغرافية المغلوطة التي احتوت عليها بعض مؤلفات الإغريق واللاتينيين، المؤسَّسة على معلومات خاطئة وردية كتلك التي نقلها ايراطوسطينوس (Eratosthèus) عن تيموستينوس (Timosthèus)، والأوصاف ذات الطابع العمومي لتيمايوس (Timaios)، والمحكيات القديمة التي استنسخها بوسيدونيوس (Posidonius).<sup>28</sup>

إن مرجع النظرة التشاؤمية التي تناقلها الإغريق بالأساس عن مناخ شمال إفريقيا خلال الحقبة القديمة، هو وجود الصحراء في قورينة التي ألهمت المتردين عليها من الإغريق، أن الشمال الإفريقي ككل يياثلها مناخا وبيئة، وذلك نتيجة للاستهانة بالفرق بين خط عرض قورينة وقرطاجة، مع العلم أن بينهما فرقا كبيرا على مستوى خطوط

25. Philippe Leveau, Pierre Sillières et Jean-Pierre Vallat, *Campagnes de la Méditerranée romaine* (Paris: Hachette, série Bibliothèque d'Archéologie, 1993), 36.

26. Leveau, "Les conditions," 310.

27. Brian Duncan Shaw, "Climate, environment, and history the case of the Roman Africa," in *Climate and History. Studies in Past Climat and their impact on Man*, Wrigley, T.M.L., Ingram, M.J., et Farmer, G. (eds.), (Cambridge: Cambridge University Press, 1981), 379-403;

سعيد البوزيدي، "الخصوصيات المناخية للمغرب القديم: مقارنة تاريخية لتناول ظاهرة التقلبات المناخية،" ضمن أضواء جديدة على تاريخ شمال إفريقيا القديم وحضارته، تكريم الأستاذ المصطفى مولاي رشيد، تنسيق حليلة غازي بن ميس والبضاوية بلكمال (الرباط: مطبعة دار السلام للطباعة والنشر والتوزيع، 2007)، 183-204؛ الحسن بودرقا، الثروة الحيوانية بشمال إفريقيا القديم، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في التاريخ والأركيولوجيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 2001-2002، 40-49؛ محمد مجدوب، "الثروة المائية في المغرب القديم،" ندوة الماء في تاريخ المغرب، سلسلة ندوات ومناظرات رقم 11 (الدار البيضاء: منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، 1999)، 17-32؛ عبد المجيد أمرغ، "الأودية بموريطانيا (مملكة المغرب القديم)،" أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه الوطنية في التاريخ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط 2000-2001، 15-22؛ منير الحاج الطاهر، "الثروة النباتية في شمال إفريقيا القديم،" رسالة لنيل دبلوم الدراسات العليا في التاريخ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 1999-2000، 33.

28. Jehan Desanges, "De Timée à Strabon, la polémique sur le climat de l'Afrique du nord et ses effets," in *Histoire et Archéologie de l'Afrique du nord*, actes du III<sup>e</sup> colloque international, réuni dans le cadre du 110<sup>ème</sup> Congrès national des sociétés savantes (Montpellier, 1-5 avril 1985), (Paris: Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1986), 28-30; Ahmed Slaoui, "La Tendence du climat au Maroc, exemple de la pluviométrie," *Tensift* 2 (1998): 21.

العرض يبلغ 450 كلم.<sup>29</sup> كما أن فترة الجفاف في الحوض الغربي للبحر الأبيض المتوسط أقصر مما هي عليه في الحوض الشرقي الذي لا تبلغه جميع المؤثرات الأطلنطية من جهة، والذي يحاذي الصحراء مباشرة في الشواطئ الليبية والمصرية من جهة أخرى.<sup>30</sup>

إن عدم الأخذ بهذه المعطيات من قبل بعض الجغرافيين الإغريق أو جهلهم بها وقتئذ، قد جعلهم يُشبّهون شمال إفريقيا خلال الحقبة القديمة في مناخها ببقية الأقاليم الواقعة في الحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط.<sup>31</sup> وفي موازاة مع ذلك، يجب أن نأخذ بعين الاعتبار أثناء استغلالنا للكتابات الإغريقية، مسألة عجز الإغريق منذ القرن الخامس ق.م عن تجاوز مضيق عمودي هرقل، بسبب قرار المنع الذي اتخذته القوة القرطاجية سنة 509 ق.م، والذي تسبب في توقف الرومان وحلفائهم عن الملاحة وراء رأس بونة، إلا إذا أجبرتهم عاصفة أو قوة معادية.<sup>32</sup> ولهذا السبب لم تتجاوز معارف هيرودوتوس منطقة قرطاج، فترتب عنه ضعف واضح في معلوماته حول شمال إفريقيا،<sup>33</sup> أما إيراتوستينوس فقد ألف كتابا جغرافيا في القرن الثالث قبل الميلاد دون أن يبرح مكتبة الإسكندرية التي كان قيما عليها،<sup>34</sup> فبات من العسير عليه وعلى آخرين من أمثاله، التوصل إلى معلومات صحيحة حول أقصى غرب ليبيا، وهو ما جرّ عليه انتقادات سترابون (Strabon) وأرتيميدوروس (Artémidoros) أمام احتواء كتابه على معطيات خاطئة أو مُفتقرة لدلائل كفيّة بتأكيدها.<sup>35</sup>

29. Desanges, "De Timée," 30-31.

30. سمير أيت أومغار، "ملاحظات حول مناخ المغرب القديم،" مجلة أسطور للدراسات التاريخية، 3 (2016): 58.  
31. أدت المقارنة بين الإثيوبيين بحوض النيل والإثيوبيين الأطلنطيين إلى إسقاط خصائص الوحش والغطاء النباتي والمناخ في المجال الأول على الجنوب المغربي، يقول سترابون في هذا الصدد: "أما الأمازيغ بباوروسيا فيقولون أن بها التماسيح وأنواع أخرى من الحيوانات تشبه التي في النيل،" انظر:

Strabon, *Géographie*, texte établi et traduit par Benoît Laudenbach, commentaires de Jehan Desanges, (Paris: Les Belles Lettres, 2014) XVII, 3, 4; Desanges, "De Timée," 32.

32. محمد الهادي حارش، دراسات ونصوص في تاريخ الجزائر وبلدان المغرب في العصور القديمة، (الجزائر: دار هومة للطباعة والنشر والتوزيع، 2013)، 181.

33. Stéphane Gsell, "Connaissances géographiques des Grecs sur les cotes africaines de l'océan," in *Mémorial Henri Basset: Nouvelles études nord-africaines et orientales*, publications de l'Institut des Hautes-Études Marocaines, T. XVII (Paris: Librairie orientale Paul Geuthner, 1928), t. I, 293-295; Mostafa Chakrouf, "Comment les auteurs anciens étaient-ils informés sur l'Afrique?," in *le Maroc et l'Andalus, Études et Recherches*, Ahmad al-Yousufi (dir.), (Tétouan: Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 2013), 28.

34. El Mustapha Moulay Rchid, "Erastostène et la carte du Maroc antique," in *Actes des 1<sup>ères</sup> Journées nationales d'Archéologie et du Patrimoine* (Rabat: Société Marocaine d'Archéologie et du Patrimoine, 2001), vol. II: 49.

35. Gsell, "Connaissances," 309; Desanges, "Le témoignage de Strabon (XVII, 3, 2-8) sur la Maurousie et l'Éthiopie occidentale," in *Actes des 1<sup>ères</sup> Journées nationales d'Archéologie et du Patrimoine* (Rabat: Société Marocaine d'Archéologie et du Patrimoine, 2001), vol. II: 21.

لا شك أن هذا الوضع، أثر سلبا على المعارف الجغرافية الإغريقية خلال الفترة التي أطبقت فيها قرطاجة سيطرتها على شمال إفريقيا، ولذلك وجب استغلال مصادر جديدة قادرة على تقديم إجابات علمية وذات مصداقية عالية عن مناخ شمال إفريقيا القديم.

### التطرفات الجوية والمناخ

بغض النظر عن مدى مصداقية المعطيات الواردة في المصادر المكتوبة حول مناخ شمال إفريقيا القديم، يجب التنبيه إلى ضرورة التمييز بين التطرفات الجوية والمناخ.<sup>36</sup> لقد اعتاد بعض المؤرخين القدامى والمحدثين استغلال الإشارات المصدرية المكتوبة والابغرافية بخصوص موجات الجفاف والفيضانات لتأكيد فرضية عدم تغير المناخ منذ الحقبة القديمة، واحتفاظه بخصائصه الأساسية التي رصدتها علماء المناخ في الزمن الراهن. ويؤكد أحد المؤرخين أن الفيضانات وفترات الجفاف التي أشار إليها القدامى في كتاباتهم ما زالت سمة مميزة لمناخ شمال إفريقيا في الوقت الراهن. وقد استغل هذا الباحث إشارتين وردتا في مصدرين لاتينيين عن نزول المطر والبرد فجأة وبقوة في أماكن متباعدة وأزمنة مختلفة، للقول بأن "الأمطار كانت تنزل بشكل عنيف وفجائي مصحوبة بالبرد، وقد تتسبب في وقوع فيضانات كثيرة، وهذه السمات تنطبق على حالة الأمطار في الشمال الإفريقي حاليا."<sup>37</sup> كما اعتمد على إشارة بعض النقائش اللاتينية إلى ارتفاع أثمان القمح، وإن لم تصرح بالسبب، للتأكيد على انتشار الجفاف من حين إلى آخر في بعض جهات الشمال الإفريقي خلال المرحلة الرومانية، وهو ما ربطه مرة أخرى بالمناخ الراهن، بقوله: "وهو الشيء الذي يحدث اليوم."<sup>38</sup>

وبناء عليه، نبّه أحد المؤرخين وعلماء الآثار الفرنسيين في هذا السياق إلى عيوب استغلال هذه الإشارات وتعميمها للحديث عن المناخ، دون إخضاعها للنقد. وحينما تحدث أسقف قرطاجة سبريانوس (Cyprianus) في رسالته الموجهة إلى ديمتريانوس (Demetrianus) المشهور بعدائه للمسيحيين [منتصف القرن الثالث الميلادي] عن عدم

36. جورج بيار، معجم المصطلحات الجغرافية، ترجمة محمد الطفيلي، مراجعة هيثم اللمع (بيروت: المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، 2002)، 547، 793؛ علي البنا، أسس الجغرافيا المناخية والنباتية (بيروت: دار النهضة العربية، 1970)، 19-20.

37. علي واحدي، النشاط الاقتصادي في مغرب ما قبل الإسلام: دراسة أركيولوجية لوليلي ومجالها، سلسلة شرفات رقم 79 (الرباط: منشورات الزمن، 2016)، 19.

38. واحدي، النشاط الاقتصادي، 19.

هطول الأمطار ونضوب المنابع وتراجع صبيب مياه السقايات العمومية،<sup>39</sup> كان ذلك جزءاً من خطاب إسكاتولوجي مسيحي يعتمد المبالغة والتهويل، ويعتبر التطرفات الجوية علامة على غضب الرب تجاه سكان شمال إفريقيا لاستمرارهم في عبادة مجموعة من الآلهة، وانتقاماً منهم على معاملتهم الوحشية للمسيحيين، خاصة في عهد الإمبراطور الروماني ديكوس (Decius).<sup>40</sup> وحينما أشار أرنوبيوس (Arnobius) في رسالته ضد الوثنيين إلى معاناة الجيتوليين والموريين بموريطانيا الطنجية من الجفاف سنة 297م أو 298م، مقابل حصول الموريين في موريطانيا القيصرية والنوميديين على حصاد جيد،<sup>41</sup> فإنه حدث يمكن تفسيره بتموقع ضغط جوي مرتفع (ضدَّعَصَار، anti-cyclone) صحراوي في غرب البحر الأبيض المتوسط لا بتحول مناخي عام.<sup>42</sup> أما الجفاف الذي طرأ بشمال إفريقيا في بداية القرن الثاني الميلادي ودام خمس سنوات (انتهى سنة 128م) -حسب سبارتيانوس (Spartianus) كاتب سيرة الإمبراطور هادريانوس (Hadrianus)-،<sup>43</sup> فقد أثار مجموعة من التعاليق اعتبرت هذا المقطع مجرد دعاية إمبراطورية بتبغّي التدليل على مباركة الآلهة لزيارة الإمبراطور.<sup>44</sup> وهو ما يتماشى مع دعوة بعض الباحثين للاحتراس واتخاذ الحذر أثناء استخدام سيرة الإمبراطور هادريانوس، والاقتصار في استخدام المعطيات الواردة بها على ما أكدته المصادر التاريخية الأخرى لا غير.<sup>45</sup> أما عن الإشارات الأدبية والإبيغرافية إلى حدوث الفيضانات في شمال إفريقيا خلال المرحلة الرومانية، فإنها كثيرة، لكنها لا تعدو أن تكون مجرد حوادث جوية لا يمكن استخلاص الكثير منها، ولا تحمل أي معنى مناخي في الغالب.<sup>46</sup>

39. Cyprien de Carthage, *A Démétrien*, collection Sources chrétiennes, n°467 (Paris: Les Éditions du Cerf, 2003), 2.

40. Charles Saumagne, *Saint Cyprien, évêque de Carthage, "Pape" d'Afrique (248-258). Contribution à l'étude des "persécutions" de Dèce et de Valérien*, série: Etudes d'antiquités africaines (Paris: Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1975), 41-42.

41. Arnobe, *The seven Books of Arnobius Adversus Gentes*, translated by Arch<sup>d</sup> Hamilton Bryce, LL.D. D.S.L. and Hugh Campbell, M.A. (Edinburgh: T. and T. Clark, 1871), I, 16.

42. Leveau, "L'environnement," 64.

43. *Scriptores Historiae Augustae* (London-New York: William Heinemann - G. P. Putnam's Sons, 1922), Vie d'Hadrien., XXII, 14.

44. Hédi Slim, "L'eau en Tunisie à l'époque romaine," in *L'eau et les hommes en Méditerranée et en Mer Noire dans l'Antiquité, de l'époque mycénienne au règne de Justinien*, Actes du Congrès international, Athènes 20-24 mai 1988, Argoud, G., Marangou, L., Panayotopoulos, V., Villain-Gandossi, Ch., (eds), (Athènes: 1992), 519; Leveau, "Les Aqueducs," 17.

45. Pauline Hörmann, *La biographie comme genre littéraire: Mémoires d'Hadrien de Marguerite Yourcenar* (Amsterdam-Atlanta: Éditions Rodopi B.V., 1996), 50.

46. Leveau, "L'environnement," 64.



## القنوات المائية والتغيرات المناخية

ومن جهة أخرى، هل يمكن اعتبار القنوات المائية الكبرى مؤشرا على طبيعة المناخ الذي كان سائدا زمن تشييدها؟ قد تستعمل القنوات المائية في إعادة تركيب المناخات القديمة، حيث وضع ثلة من الباحثين مجموعة من المعايير لوصف وضعيات جهوية تُترجم آثار التحلل المناخي المتوسطي (كنتيجة لتداخل العوامل الطبيعية والبشرية) الطارئ منذ المرحلة الرومانية بالأقاليم البيمدارية، مثل وجود قنوات مائية في مناطق جفت عيونها اليوم، ووجود مدن رومانية في جهات ازدهرت في السابق ثم أصبحت صحراوية أو مغطاة بالسهوب، إضافة إلى القناطر المشيدة فوق وديان وأنهار جفت في الزمن الراهن، ووجود نصوص ومنحوتات تدل على سيادة أجناس نباتية وحيوانية اختفت اليوم مثل الفيلة.<sup>47</sup>

وإذا كان وجود قنوات مائية في مجالات جفّت هيدرولوجيا اليوم مؤشرا محتملا على حدوث تحلل ناتج عن التغيرات المناخية والاستغلال الكثيف للغابة وباقي الموارد الطبيعية،<sup>48</sup> فماذا عن قرار إنشاء هذه القنوات خلال المرحلة الرومانية؟ هل اتخذ في ظل ظروف طبيعية تميزت بتزايد ندرة المياه؟ وهل للأمر صلة بتغير مناخي محتمل دفع بالسلطات المحلية والإقليمية وأحيانا الإمبراطورية إلى إنفاق أموال طائلة على هذه المشاريع المائية؟

لقد كشفت الإيغرافيا اللاتينية عن أهمية أشغال بناء القنوات المائية الحضرية وإصلاحها بشمال إفريقيا خلال الفترة الزمنية الممتدة ما بين القرنين الثاني والرابع الميلاديين،<sup>49</sup> وهو ما قد يكون متصلا حسب "فيليب لوفو" بتزايد فترات الجفاف خلال المرحلة الشتوية،<sup>50</sup> وليس بازدهار الشمال الإفريقي وتطور حركة التعمير به خلال الفترة المشار إليها.<sup>51</sup> ولكن يجب أخذ تنوع الحالات بعين الاعتبار، إذ هناك قنوات مائية أنشئت لجلب المياه من مجالات بعيدة عن المدن المراد تزويدها بالماء، لا لتزايد ندرة هذا

47. Oreste Réale et Paul Dirmeyer, "Modeling the effects of vegetation on Mediterranean climate during the Roman Classical Period. Part I: Climate history and model sensitivity," *Global and Planetary Change* 25 (2000): 167.

48. Rhoads Murphey, "The Decline of North Africa since the Roman occupation: climatic or human?," *Annals of the Association of American Geographers* 41 (1951): 129-30.

49. Abdelaziz Belfaïda, "Les aqueducs de l'Afrique romaine, le dossier épigraphique," in *Contrôle et distribution de l'eau dans le Maghreb antique et médiéval*, collection de l'École Française de Rome, n°426 (Rome: l'École Française de Rome, 2009), 137.

50. Leveau, "L'environnement," 71.

51. Belfaïda, "Les aqueducs," 137.

المورد داخل ترابها الطبيعي، بل لارتفاع عدد السكان، واقتنائهم أثر النموذج الحضري الروماني المتميز بالاستعمال المكثف للماء في كثير من المنشآت العمومية والخاصة كالحمامات على سبيل الذكر.<sup>52</sup> ومثال ذلك مدينة قرطاجة في العهد الروماني، حيث نُسب تشييد قناتها المائية في غياب أي سند تاريخي للإمبراطور هادريانوس (Hadrianus) الذي زار إفريقيا البروقنصلية سنة 128م، قبل أن ينتقل إلى موريطانيا القيصرية، وربما أيضا إلى موريطانيا الطنجية. وهو ما تم الاحتفاء به فيما بعد من خلال إصدار قطع نقدية تذكارية حملت الكتابة التالية: "بمناسبة دخول الإمبراطور لموريطانيا."<sup>53</sup>

وتزامن حدث الزيارة هذا حسب الإخباري سبارتيانوس (Spartianus) مع هطول المطر بعد انقطاع استغرق خمس سنوات، وهو ما أكسب الإمبراطور حب الأفرقة وتعاطفهم.<sup>54</sup> وبناء عليه، ربط البعض ذلك بين الجفاف الطويل الأمد وقرار إنشاء القناة المائية لسد العجز [؟] الذي عانى منه سكان مدينة قرطاجة. وكان من المفروض في ظروف مماثلة تخزين المياه المجلوبة بواسطة القناة في خزان المعلقة (La Malga) المجاور للقناة عند وصولها إلى المدينة، بغية استخدامه بشكل عقلاني يتناسب والجفاف المشار إليه أعلاه. لكننا نلاحظ أن القناة كانت تمر بجوار هذا الخزان المائي الضخم القادر على استيعاب حوالي 42 ألف متر مكعب، دون أن تكون هناك أية نقطة اتصال بينهما حسب نتائج البحث الأثري.<sup>55</sup>

ولجميع هذه الأسباب، من الواجب قبل استخدام نموذج قرطاجة للحدوث عن التغيرات المناخية المتميزة بالاتجاه المتزايد نحو القحولة، الاهتمام بتعميق البحث في الوحدة التخزينية رقم I الموجودة في عالية الخزان الضخم، فربما احتوت على منفذ كان يربطها بالقناة المائية المحاذية لها. هذا بالإضافة إلى ضرورة ضبط تاريخ إنشاء القناة المائية دون إهمال التأريخ الدقيق لمآخذ الماء الثانوية التي عززت صبيب القناة الرئيسية. كما يجب على علماء المناخات القديمة تقديم الإثبات بأن الجفاف الذي تحدث عنه سبارتيان

52. Hédi Slim, "Le modèle urbain romain et le problème de l'eau dans les confins du Sahel et de la Basse Steppe," in *L'Afrique dans l'Occident romain (I<sup>er</sup> siècle av. J.-C. - IV<sup>e</sup> siècle ap. J.-C.)*, Actes du colloque de Rome (3-5 décembre 1987), (Rome: Publications de l'École Française de Rome, 134, 1990), 169; Leveau, "Les aqueducs," 17.

53. Zheira Kasdi, "Quand l'Amazone fait le Maure: la représentation de la Maurétanie dans le Monnayage d'Hadrien," *Antiquités africaines* 51 (2015): 66.

54. S.H.A. *Vie d'Hadrien*, XXII, 14: "Quando in Africam venit, ad adventum eius post quinquennium pluit, atque ideo ab Africanis dilectus est."

55. Habib Baklouti, "Les 'citerne de la Malga' à Carthage. La chambre de distribution des eaux," *Africa romana*, atti del XVII convegno du studio, Siviglia, 2006 (Rome: 2008): 846.

لم يكن حدثاً طارئاً ومؤقتاً، بل ناتجاً عن مسلسل تحول مناخي عام شهدته الضفة الجنوبية للبحر الأبيض المتوسط منذ القرن الثاني الميلادي.<sup>56</sup> وبالتالي يصعب في الوقت الراهن استغلال هذا النموذج للحدوث عن تغير مناخي بشمال إفريقيا، جاء ليفصل بين مرحلة رطبة وأخرى أكثر قحولة.

أما قناة صالدا (Saldae) الذائعة الصيت بفضل النُصب التذكاري المكتشف سنة 1866م بلمبيز (Lambèse)، فقد شيدت بعد مرور أزيد من قرن ونصف على إنشاء المستوطنة حوالي سنة 25 ق.م. وكان سكانها مقتصرين إلى حدود تاريخ إنشاء القناة على تجميع مياه الأمطار وجلب مياه العيون القريبة، فلماذا قاموا بإنشاء هذه القناة المكلفة مادياً؟ هل كان للأمر صلة بتغير مناخي مسَّ الموارد المائية المحلية للمدينة؟ لا تقدم الكتابة اللاتينية المنقوشة على النصب التذكاري أية إشارة بخصوص الأسباب الداعية إلى إنشاء هذه القناة، فقد ضاعت أجزاء من بداية النص المنقوش ونهايته. ومع ذلك، حاول الباحثون الإجابة عن هذا السؤال، فاعتبر أحدهم أن مشروع القناة جاء استجابة للمتطلبات الكبيرة لبورجوازية راغبة في البروز اجتماعياً، عبر إنشاء السقايات والحمامات العمومية والخاصة، بغية الظهور بمظهر مخالف لبقية شرائح المجتمع داخل المدينة من خلال مضاعفة أعداد النافورات وألعاب الماء داخل المنازل الخاصة بهذه الشريحة الاجتماعية. وهذا دون تغيير عنصر أساسي قد يكون له دور هو الآخر في اتخاذ قرار إنشاء القناة، ونعني به الارتفاع الملحوظ في عدد السكان الحضريين منذ عهد هادريانوس.<sup>57</sup> وبناء عليه، يمكن القول باستحالة ربط مشروع إنشاء قناة صالدا بتغير مناخي ما، في غياب شواهد تؤكد ذلك في الوقت الراهن على الأقل.

ونختم هذه النماذج، بقناة مدينة دوغا (Dougga)، التي شُيدت في نهاية القرن الثاني الميلادي استجابة لنمو المدينة في الغالب،<sup>58</sup> إذ أقيمت بهذه الأخيرة في نهاية القرن الثاني الميلادي وبداية القرن الثالث الميلادي مجموعة جديدة من المنشآت المتميزة باستهلاكها الكبير للماء، مثل خزان "عين الحمام" والسقاية العمومية المسماة سقاية

56. Leveau, "Les aqueducs," 17-19.

57. Jean-Pierre Laporte, "Notes sur l'aqueduc de Saldae (Bougie)," in *Africa romana*, atti del 11 convegno di studio, 15-18 dicembre 1994, Cartagine, Tunisia, Sassari, (Roma: 1995), vol. II: 756-57.

58. Philippe Leveau, "Phénomènes météorologiques extrêmes et stratégies d'adaptation urbaine au Maghreb durant les premiers siècles de l'ère," in *Variabilités environnementales, mutations sociales, nature, intensités, échelles et temporalités des changements*, XXXII<sup>èmes</sup> Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (Antibes: Éditions APDCA, 2012), 228.

تيرنتيوس (Terentius) والحمامات المسماة "عين الدورة".<sup>59</sup> وهو ما يستبعد معه احتمال حدوث جفاف مناخي دفع مؤسسات المدينة إلى إنشاء القناة المائية المذكورة.

### الفيل الإفريقي ومسألة المناخ القديم

يعتبر الفيل الإفريقي (*Elephas africanus*) واحدا من الثدييات التي عاشت بشمال إفريقيا خلال المرحلة الرومانية، وأثرت في جوانب عديدة من الحياة اليومية،<sup>60</sup> لكن اختفائه في القرون الميلادية الأولى أثار مجموعة من التساؤلات. وفي القرن الميلادي الرابع، ذكر ثمستيسوس (Thémistius) أن الفيلة لم تعد موجودة بالشمال الإفريقي.<sup>61</sup> وبوصول القرن السابع الميلادي أشار إزيدور الإشبيلي (Isidore de Séville) لاختفائها من موريطانيا الطنجية.<sup>62</sup> فهل كان السبب في اختفائها وقوع تغير في المناخ خلال المرحلة الرومانية ترتب عنه تراجع للنظام البيئي الملائم لعيش الفيلة؟

لقد اعتبر بعض الباحثين حدث اختفاء الفيل الإفريقي إحدى العلامات الدالة على تحلل مناخي طرأ على الفضاء المتوسطي،<sup>63</sup> أي أن انقراضه مرتبط بأشد الارتباط بانخفاض كمية المياه وُضعف الرطوبة وجفاف التربة نتيجة للتغير المناخي.<sup>64</sup> إلا أن عددا كبيرا من الباحثين استبعد هذه الفرضية، ودافع عن العامل البشري باعتباره سببا رئيسيا في انقراض الفيلة بشمال إفريقيا.<sup>65</sup> لقد كانت حملات الصيد الكثيرة للحصول على حيوانات موجهة للاحتفالات الفرجوية، والرغبة في الحصول على العاج، من العوامل الكافية لتفسير اختفائها.<sup>66</sup>

59. Habib Baklouti, "L'alimentation en eau de Dougga (Thugga): Sources, Aqueducs et réservoirs publics," in *Africa romana*, atti del XXII convegno di studio 2008: 168-69.

60. *Hommes et animaux au Maghreb de la Préhistoire au Moyen âge: explorations d'une relation complexe*, XI<sup>ème</sup> Colloque international "Histoire et Archéologie de l'Afrique du Nord," (Marseille-Aix-en-Provence, 8-11 octobre 2014), Pré-actes; Gsell, *Histoire*, t. I, 74-79; Fernand De Visscher, "Une histoire d'éléphants," *L'antiquité classique* (29) (1) (1960): 51-60.

فوزي مكاوي، "الفيل الإفريقي ودوره في الحروب القديمة"، المناهل، 17 (1980): 260-299؛ الحسن بودرقا، الثروة الحيوانية، 54-67؛ عبد العزيز أكرير، تاريخ المغرب القديم من الملك يوبا الثاني إلى مجيء الإسلام (الدار البيضاء: مطبعة النجاح الجديدة، 2016)، 254-255.

61. Wilhelm Dindorf, *Themistii orationes ex codice Mediolanensi emendatae* (Lipsiae: C. Knobloch, 1832), X, 166.

62. Isidore of Seville, *The Etymologies*. Translated, with introduction and Notes by Lewis, W.J., Beach, J.A., Berghof, O. (New York: Cambridge University Press, 2006), XIV, 5, 12.

63. Réale et al., "Modeling," 167.

64. محمد منقاشي، "الكشف الأثرية والبيئة"، المناهل، 46 (1995): 396؛ جيروم كركوبينو، المغرب العتيق، ترجمة محمد التازي سعود، سلسلة تاريخ المغرب (الرباط: مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية، 2008)، 29.

65. Shaw, "Climate," 386-87; Émilienne Demougeot, "Le chameau et l'Afrique du Nord romaine," *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations* 2 (1960): 209, note 2.

66. Gsell, *Histoire*, t. I, 79;

وهذا ما رَجَّحَهُ فريق من الباحثين التونسيين، حين ذهبوا إلى القول بأن الانقراض المذكور حدث من جراء الفعل البشري أكثر منه نتيجة للتطور المناخي.<sup>67</sup> لقد عانت الفيلة في المرحلة الرومانية من اتساع المساحات المزروعة، والحضور المتزايد للإنسان، والصيد المنتظم، والبحث عن أنيابها العاجية الثمينة لاستخدامها في صناعة أدوات الزينة النسائية وبعض التماثيل الصغيرة وأثاث المعابد والقصور ومنازل الأغنياء،<sup>68</sup> دون أن ننسى استهلاك لحومها، إذ كان لحم الخرطوم على سبيل المثال من بين ألذ الأطباق المفضلة في المطبخ الروماني.<sup>69</sup>

وإذا استبعدنا حدث انقراض الفيلة كدليل على تقحل المناخ بشمال إفريقيا خلال المرحلة الرومانية، فإننا نؤكد من جهة أخرى على أن وجودها دليل على توفر مناخ رطب وسيادة بيئة ملائمة لانتشارها بأعداد كبيرة في المجال. ولكي يعيش الفيل في ظروف طبيعية، فقد كان من الضروري أن يجد رهن إشارته على امتداد فصول السنة كميات كبيرة من الماء والعشب.<sup>70</sup>

### مقاربات جديدة لمسألة المناخ

وفي ظل الخلفية الأيديولوجية التي تحكمت وأثرت في خلاصات بعض الدراسات الكولونيالية، إلى جانب الاضطراب الذي يتخلل بعض المصادر الأدبية الكلاسيكية، واختلاف الباحثين في تأويل مجموعة من الوقائع التاريخية التي جرت العادة باستخدامها لرصد أشكال المناخات السائدة والتغيرات الطارئة عليها، صار اللجوء إلى العلوم

=عُثر في الحي الشمالي بنصا على لوحة برونزية صغيرة الحجم (45×55 سنتيمتر)، تضمنت نص مرسوم أصدره الإمبراطور الروماني كركلا (Caracalla) ما بين دجنبر 215م ودجنبر 216م، يتعلق بإعفاء مواطني بنصا من متأخرات الضرائب، مقابل تعويضها بـ"الحيوانات السأوية"، كالفيلة حسب مجموعة من الباحثين.

Raymond Thouvenot, "Une remise d'impôts en 216 après J.-C.," *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* 4 (1946): 548-58; André Piganiol, "Interprétation d'une inscription de Banasa (édit de Caracalla)," *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* 2 (1947): 342-44; Julien Guey, "Les éléphants de Caracalla (216 après J.-C.)," *Revue des Études Anciennes* (49) (3) (1947): 248-73; Mireille Corbier, "Le discours du Prince d'après une inscription de Banasa," *Ktéma* II (1977): 211-32.

67. Hédi Slim, et al., *Histoire générale de la Tunisie, Tome 1: l'Antiquité* (Tunis: Sud Éditions, 2010), 12.

68. André Jodin, "L'Éléphant dans le Maroc antique," in *Actes du 92<sup>e</sup> Congrès National des Sociétés Savantes*, (Strasbourg et Colmar, 1967) section d'archéologie (Paris: publications du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1970): 64; Espérandieu. G., "Éléphant," in *Encyclopédie Berbère* (Aix-en-Provence: Edisud, 1996), vol. 17: 2605-6.

أغير، تاريخ المغرب القديم، 255؛ بودرقا، الثروة الحيوانية، 66.

69. Pline l'ancien, *Histoire Naturelle*, VIII, 10.

70. Gsell, *Histoire*, t. I, 80.

الدقيقة ضروريا للحسم في طبيعة مناخ شمال إفريقيا خلال المرحلة الرومانية. لقدمكن التأريخ بالكربون 14 (14C) والتحليل ذات الدقة الكرونولوجية العالية وعلم حلقات الأشجار من تسجيل المرحلة الرومانية ضمن تطور مناخي حددت معالمه الرئيسية انطلاقا من أرشيفات الرواسب ومحتوياتها من حبوب اللقاح، كما أن الحفظ الجيد للمعطيات الأركيولوجية في الأودية قد أسهم في نجاح الجيوأركيولوجيا النهرية.<sup>71</sup>

وفي هذا السياق، ميّز مؤسس علم الجيوأركيولوجيا كلوديو فيتا فينزي (Claudio Vita-Finzi) من خلال ملاحظات سجّلها بشكل منتظم انطلاقا من الطبقات الرسوبية في أودية طرابلس وقورينة وبقية البلدان المطلة على البحر الأبيض المتوسط، بين مرحلتين أساسيتين: مرحلة قديمة تعود إلى نهاية البليستوسين والهولوسين القديم، ومرحلة ثانية حديثة وصفها بـ"التاريخية" لابتدائها بالمرحلة الرومانية، دكّت الطبقات الرسوبية المكونة لها على ارتفاع في معدل التساقطات المطرية وتطابقها مع تغير مناخي تميز بالرطوبة المناخية.<sup>72</sup>

نفس الملاحظات توصل إليها فريق من الباحثين بعد دراستهم للرواسب المشكلة لأهم درجة من الدرجتين النهريتين بحوض واد الكبير-مليان بالشمال الشرقي لتونس، والتي يعود تاريخها إلى الفترة الممتدة ما بين المرحلة البونية ونهاية المرحلة الرومانية، فقد كشفت عن وجود عصر مطير صغير يتطابق مع العصر الجليدي الصغير في أوروبا الغربية.<sup>73</sup>

ومن جهة أخرى، أبانت الملاحظات والتحليل المنجزة على الوحدات الإستراتيجرافية المكونة للهولوسين الحديث في الوادي الأوسط للمجردة، عن تميز المرحلة الرومانية بمناخ أكثر رطوبة من المناخ الحالي.<sup>74</sup> أما في السهوب العليا بوسط تونس، فقد أقامت بعض الدراسات الجيومورفولوجية الحديثة كرونوإستراتيجرافية رواسب المرحلة التاريخية المشكلة لدرجات مندجة يتجاوز سُمكها عدة أمتار على طول واد حطب، تعرّف من خلالها الباحثون على مختلف التغيرات المناخية: فبعد مرحلة التقحل خلال

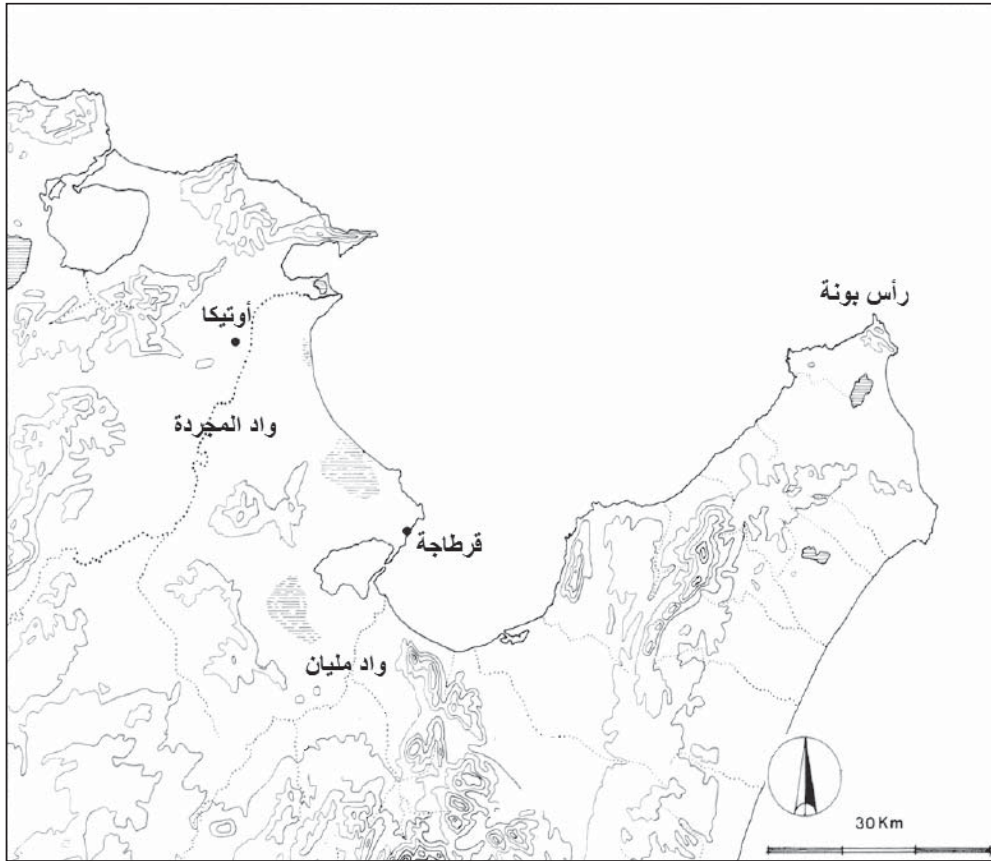
71. أيت أومغار، "ملاحظات"، 59.

72. Philippe Leveau, "L'environnement de l'Afrique dans l'Antiquité. Climat et société, un état de la question," *IKOSIM* 5 (2016): 61.

73. Leveau, "Les conditions," 323.

74. Leveau, "Phénomènes météorologiques extrêmes et stratégies d'adaptation urbaine au Maghreb durant les derniers siècles de l'ère," in *Variabilités environnementales, mutations sociales, nature, intensités, échelles et temporalités des changements*, XXXII<sup>èmes</sup> Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (Antibes: Éditions APDCA, 2012), 224.

البليستوسين الأعلى، أصبح المناخ أكثر رطوبة خلال الهولوسين القديم والأوسط، تلتها مرحلة تقحل جديدة، أعقبها فيما بعد مرحلة أكثر رطوبة تركزت في القرنين الأولين قبل الميلاد والقرنين الأولين بعد الميلاد، وهو ما يتطابق مع العصر النوميدي والروماني.<sup>75</sup> أما في المجالات الصحراوية وشبه الصحراوية التونسية، فقد تميز الهولوسين الأعلى "التاريخي" حوالي 2400 قبل الحاضر بمرحلة رطبة قصيرة، جاءت بعد جفاف مناخي تدريجي ميّز الهولوسين الأعلى "ما قبل التاريخي". غير أن هذه المرحلة لم يُكشف عنها بشكل منتظم في الحدود الشمالية للصحراء، وإن كانت هناك دلائل معاصرة شيئاً ما على وجود نفس الرطوبة في الأطلس الصحراوي.<sup>76</sup>



الشكل 1: موقع واد المجردة وواد مليون بتونس.

75. Leveau, "Les conditions," 323-25.

76. Jean-Louis Ballais, "Évolution holocène de la Tunisie saharienne et présaharienne," *Méditerranée* (74) (4) (1991): 31, 37.

إذا كانت المرحلة الرومانية في تونس قد تميزت بمعدلات رطوبة مرتفعة مقارنة بالمناخ الراهن، فإن المرحلة اللاحقة على الفترة الرومانية شهدت تراجعاً في معدل التساقطات.<sup>77</sup> لقد كشفت التحاليل اللقاحية المنجزة انطلاقاً من أربعة عشر موقعا تمتد على مسافة 200 كلم انطلاقاً من الساحل التونسي في كل من خليج قابس وقطاع أرخبيل قرقنة، عن الانتشار الكبير للشيخ (Artemisia) بعد المرحلة الرومانية [منذ القرن الخامس الميلادي]، موازاة مع تقلص تمثيلية غابات السنديان ذي الأوراق النفضية (Quercus) [منذ القرن السادس الميلادي] وتعويضها بغابات السنديان الحَبْنِيَّة (Sclérophylle) في عدة مواقع بشمال تونس والمغرب، وهذا فضلاً عن التراجع البطيء والحتمي للسَّرْمَقِيَّات (Chenopodiacees) خلال الألفية الأخيرة. وهذا ما فسَّرته أنيك بُران (Annik Brun) بالجفاف المناخي المتزايد أولاً والأنشطة البشرية ثانياً باعتبارها عوامل مسؤولة عن دينامية مختلف الأصناف النباتية.<sup>78</sup> كما أكَّدت باحثة أخرى أن انتشار الشيخ السريع ناتج عن تغير المناخ بالدرجة الأولى، لأن نبات الشيخ يتميز بكونه علفاً ملائماً للمواشي، وبالتالي فقد كان من المفروض أن يتراجع بسبب الرعي الجائر الناتج عن انتشار الترحال كمنط للعيش، لا أن يتضاعف حسب تحاليل حبوب اللقاح. وقد استنتجت هي الأخرى، أن تونس ظلت خلال الثلاثة آلاف سنة الأخيرة قبل الميلاد تحت تأثير أقطار شتوية مهمة، وأن الوضع قد استمر على هذا الحال خلال المرحلة البونية والرومانية. أما بالنسبة للمرحلة المتميزة بالتراجع والجفاف وانتشار الشيخ فقد بدأت في القرن الخامس الميلادي، وربما قبل ذلك، وبلغت ذروتها في القرن 14 م.<sup>79</sup> وعلى الرغم من ذلك، سجَّلت الباحثة تحفظها بخصوص التحاليل اللقاحية المنجزة في الوسط البحري، إذ تقدم أحيانا صورة مشوهة للغطاء النباتي، لأن إنتاج حبوب اللقاح وإمكانية انتشارها تتباين حسب الأنواع النباتية، فحبوب لقاح الحبوب تسافر أقل من غيرها، ولا تظهر في هذه التحاليل، كما تتميز الصورة التي تقدمها التحاليل عن الغطاء النباتي بأنها عامة أكثر منها جهورية. وهذا إلى جانب احتمال تأثير عناصر أخرى على التحاليل، مثل

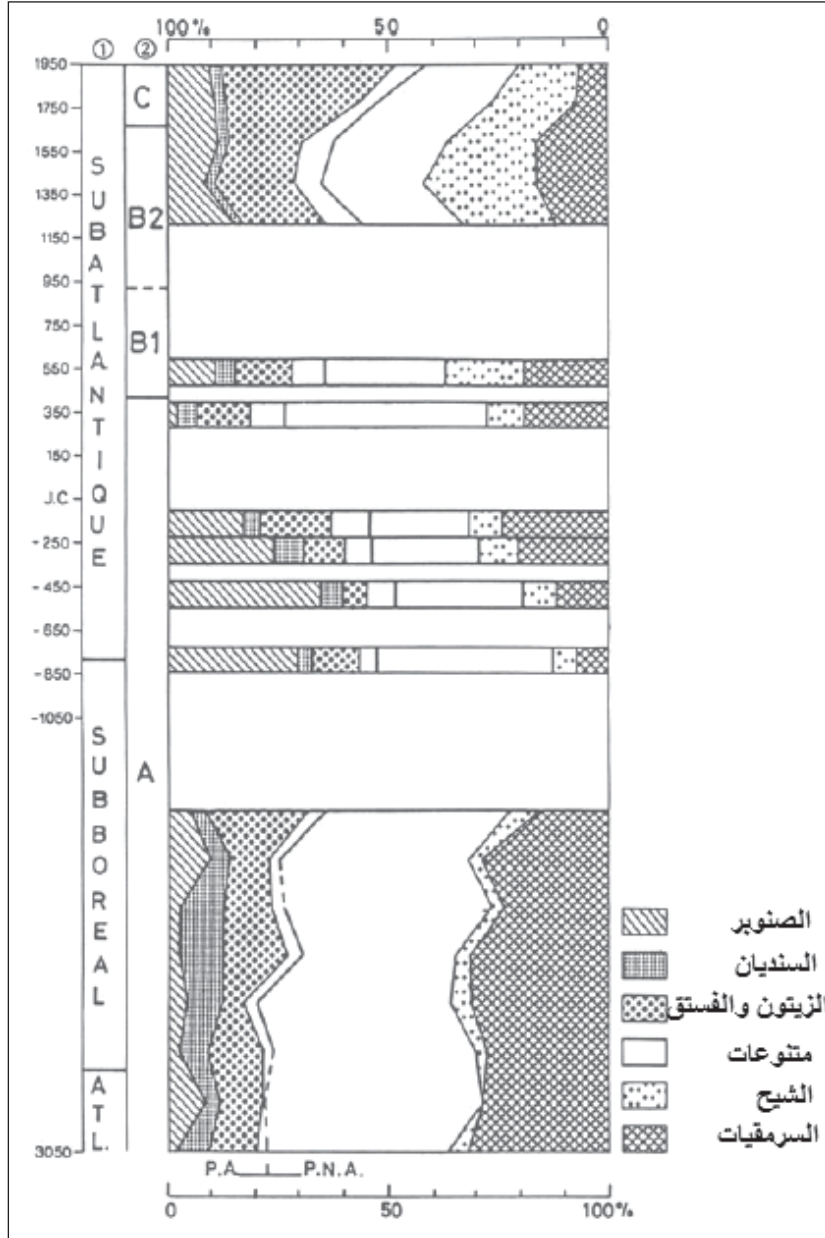
77. Ballais, "Évolution," 37; Hédi Slim, et al., *Le littoral de la Tunisie. Etude géoarchéologique et historiques*. Série Études d'antiquités africaines (Paris: Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, 2004), 252.

78. Annik Brun, "Pollens dans les séries marines du Golfe de Gabès et du plateau des Kerkennah (Tunisie): signaux climatiques et anthropiques," *Quaternaire* (3) (1) (1992): 38; Slim, *Le littoral*, 252.

79. Madeleine Rouvillois-Brigol, "La Steppisation en Tunisie depuis l'époque punique: Déterminisme humain ou climatique?," in *Histoire et Archéologie de l'Afrique du nord*, II<sup>ème</sup> colloque international (Grenoble 5-9 avril 1983) *Bulletin archéologique du C.T.H.S.-H.S.-19 B* (1985), 220-21.



التردد المختلف لحبوب لقاح الصنوبر (Pinus) التي تسافر لمسافات بعيدة وتتراكم محليا في الرواسب البحرية.<sup>80</sup>



الشكل 2: تطور الغطاء النباتي الطبيعي في وسط تونس خلال الخمسة آلاف سنة الأخيرة من خلال التحاليل اللقاحية.

Rouvillois-Brigol, "La Steppisation," 217.

80. Rouvillois-Brigol, "La Steppisation," 218.

أما بالأوراس والنامشة في الشرق الجزائري، فقد كشفت المؤشرات المورفومناخية عن وجود رطوبة خلال المرحلة الرومانية تفوق معدل الرطوبة الحالية. لقد عرفت المنطقة ما بين 300 ق.م و300م، على وجه التقريب، "مناخا مثاليا" (مرحلة أقل جفافا نسبيا مقارنة باليوم)، سهّل انتشار الزراعة والغراسة.<sup>81</sup> وترك الرومان مجموعة من الآثار الدالة على استيطانهم بهذا المجال، حيث أثروا في الغطاء النباتي الطبيعي والأتربة، عبر اجتثاث الغابات لاستغلالها زراعيًا، كما أثروا في المجاري المائية من خلال المنشآت الموجهة للري،<sup>82</sup> فأمست بعد نهاية المرحلة الرومانية [نتيجة للتحلل المناخي المتزايد أيضا] خاضعة للنظام المطري، باستثناء تلك التي كانت تستفيد من ذوبان الثلوج أو من المياه الجوفية الكارستية.<sup>83</sup>

أما في المغرب، فقد كشفت الدراسات متعددة التخصصات حول التوضعات خلال الهولوسين في البيئات البُحَيْرِيَّة (الوليدية، مولاي بوسلهام)، ومصبات الأنهار (واد اللوكوس، واد الشَّراط)، والسواحل المرتبطة بالمواقع الأثرية (واد تاهدات والصخورات)، والأتربة في ساحل المزيطة، والمعصورة وهضبة زعير، عن النتائج الأولية التالية: قبل 8500 سنة قبل الحاضر، كان المناخ قاحلا وباردا في الشرق المغربي، وربما باردا في الجبال، واستمر قاحلا في الساحل الأطلنطي.

حوالي 8000-8500 قبل الحاضر، سُجِّل ارتفاع في الرطوبة في الشرق والساحل المغربي، في حين كان المناخ باردا ورطبا في الجبال.

بعد 6500 قبل الحاضر، وبعد أزمة قحولة، سُجِّل ارتفاع في التساقطات في ظل وسط حار، منذ 6500 قبل الحاضر إلى غاية حوالي 4500 قبل الحاضر.

بعد 4500 قبل الحاضر، سُجِّل مناخ أكثر قحولة وبرودة في الجبال والساحل الأطلنطي والشرق المغربي. مع تسجيل اندفاع صغير للرطوبة في الساحل الأطلنطي

81. Jean Baptiste Chabin et Jean Pierre Laporte, "Aridification et désertification des Nememcha, de l'Antiquité à nos jours: changements climatiques et pression anthropique sur la Nature," in *Peuplement, Territoire et culture matérielle dans l'espace méditerranéen*. Actes du 5<sup>ème</sup> colloque international (Kairouan, 15-16 et 17 avril 2014), (Tunis: Université de Kairouan, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Kairouan, 2016), 115.

82. Jean-Louis Ballais et Mohamed T. Benazzouz, "Données nouvelles sur la morphogenèse et les paléo-environnements tardiglaciaires et holocènes dans la vallée de l'oued Chéria-Mezeraa (Nemencha, Algérie orientale)," *Méditerranée* (80) (3-4) (1994): 69.

83. Jean-Louis Ballais, "Les grandes phases de modification de l'environnement dans les Aurès (Algérie) au cours de la période historique," in *Bulletin de l'Association de géographes français* (61) (499) (1984): 73-75.

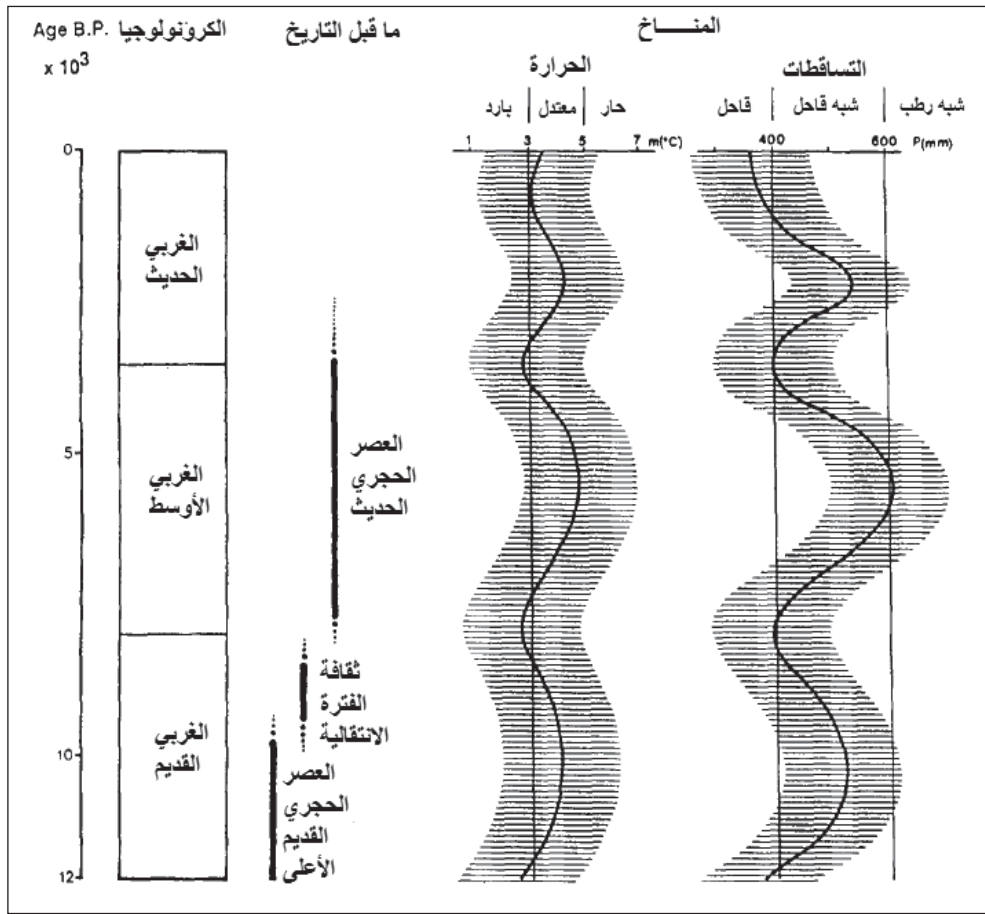
حوالي 2000 قبل الحاضر، وهو ما يتوافق مع المرحلة الرومانية. وقد شكلت الأنشطة البشرية بعد سنة 2000 قبل الحاضر أحد العوامل الرئيسية المتسببة في التحول.<sup>84</sup>

ومن جهة أخرى، أبانت الدراسات العلمية المتخصصة في الزمن الرباعي عن تكون الهولوسين في المغرب من ثلاث فترات رطبة متباينة على مستوى امتدادها الزمني، تفصلها عن بعضها فترات أكثر قحولة، آخرها هي الفترة الراهنة. وقد كشفت بقايا الغطاء النباتي ومعطيات الرواسب المتعلقة بالدور الغربي الحديث في المغرب الشرقي عن مرحلة أكثر رطوبة حوالي 3000 و1500 قبل الحاضر. لقد تشكلت التوضعات المنسوبة للغربي الحديث القاري خلال مرحلة مناخية أكثر رطوبة شيئاً ما من المناخ الراهن، فسمحت بالمحافظة على تشكيلات شجرية غابوية على طول الأودية إضافة إلى تمدد الغابة المتوسطة. وبالتالي فإن المناخ القاحل الحالي حديث الظهور. لكن يجب أن يؤخذ في دراسة التغيرات الباليومناخية بعين الاعتبار مستوى الارتفاع عن سطح البحر والموقع حسب خطوط العرض.<sup>85</sup>

84. Aziz Ballouche et al., "Holocene environments of coastal and continental Morocco," in *Quaternary Climate in western Mediterranean*, López-Vera, F., (éd.), (Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 1986), 529; David Lefevre, et al., "Chronologie et paléoécologie de l'Holocène nord Marocain," in *Colloque de Géologie Franco-Marocain*, Strasbourg, 24-26 mai 1989. Résumés, (Strasbourg: Université Louis Pasteur-Strasbourg I, 1989): 143.

85. Luc Wengler et al., "Signification des paléomilieux et évolution du climat au Maghreb. Le Maroc oriental au Pléistocène récent," *Bulletin de la Société Botanique de France* (139) (2/3/4), (1992): 526; Luc Wengler et al., "Événements et chronologie de l'Holocène en milieu continental au Maghreb. Les données du Maroc oriental," *Quaternaire*, 5 (3-4), (1994): 128-29, 132; Jasper Wassenburg, *Holocene climate evolution in NW Morocco as recorded in aragonitic speleothems: Significance of the North Atlantic Oscillation*. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften, der Ruhr-Universität Bochum-der Fakultät für Geowissenschaften, 1982, 13; Adam Izdebski et al., "The environmental, archaeological and historical evidence for regional climatic changes and their societal impacts in the Eastern Mediterranean in late Antiquity," *Quaternary Science Review* XXX (2015): 17.

حسان عوض، "الذبذبات المناخية في المغرب خلال الزمن الرابع الجيولوجي"، البحث العلمي (4 و5)، (1965): 299.



الشكل 3: تركيب للمعطيات المناخية خلال الهولوسين بالوسط القاري في المغرب الشرقي.

Luc Wengler et al., "Signification des paléomilieus," 526.

من الشواهد الأخرى الدالة على رطوبة المرحلة الرومانية، موقع ريغا القديم، الموجود على بعد 8 كيلومترات شمال غرب سيدي سليمان بسهل الغرب. فقد أقيمت مساكن المعمرين الأوائل للموقع فوق مستوى يعود للدور الغربي وسط غطاء نباتي يتشكل من نباتات الحَبْنِيَّات (sclérophylles) من النوع المتوسطي الحار والميسو-متوسطي، وهي أصناف نباتية تحيل على وجود مجال شجري تتخلله مستنقعات، غير أن عملية تسجيل حبوب لقاح هذه الأخيرة قللت من أهميتها وأظهرت نتائج عكسية حيث تبين أنها تمثل مجالا سهليا تتخلله مستنقعات التيفا (Typha) المميزة للأوساط الرطبة،

وربما وُجدت به كذلك أنواع مختلفة من الحبوب، انتشرت زراعتها منذ العهد الموريتاني بالمناطق القريبة من الموقع.<sup>86</sup>

ومن جهة أخرى، لاحظ مجموعة من الباحثين تطور المشاهد النباتية موازاة مع تعمير الشمال الغربي للمغرب خلال الألفي سنة الأخيرة، إذ وصلت آثار الرعي واجتثاث الغطاء النباتي الملحوظة منذ العصر الحجري الحديث في مواقع الساحل والريف وسلسلة جبال الأطلس، إلى أقصى مستوى لها في الحقبة القديمة ثم في العصر الإسلامي. ذلك أن الخطاطة العامة التي جرى وصفها في المجالات المحيطة بالحووض الغربي للبحر الأبيض المتوسط المتصلة بحلول أجناس نباتية محل أخرى، نتيجة للأنشطة البشرية بالأساس، قد تمت ملاحظتها في المغرب الشمالي أيضا، على الأقل في المجالات ذات الارتفاع المتوسط. لقد أدى الاستغلال المكثف للبيئة في شبه الجزيرة الطنجية بغية الحصول على مواد موجهة للتصدير (زراعة الحبوب، زراعة الزيتون، الصناعات ذات معدل الاستهلاك الكبير للخشب، مثل صناعة الخزف ومعامل الكاروم...) إلى تدهور غابات البلوط الفليني. إلا أن استغلال الوسط من جديد بعد نهاية الاحتلال الروماني لتلبية حاجيات الساكنة المحلية فقط، قد ساهم في نمو البلوط الفليني من جديد. وقد استأنف التدهور بعد اندماج شمال البلاد مجددا في الدورة الاقتصادية الإسلامية خلال العصر الوسيط.<sup>87</sup>

وتجدر الإشارة هنا إلى اهتمام ثلة من الباحثين بوضع مجموعة من المعايير لوصف وضعيات جهوية تُترجم آثار التفحل المناخي المتوسطي (كنتيجة لتداخل العوامل الطبيعية والبشرية) الطارئ منذ المرحلة الرومانية، من قبيل وجود قنوات مائية في مناطق جفت عيونها اليوم، ووجود مدن رومانية في جهات كانت مزدهرة في السابق ثم أصبحت صحراوية أو مغطاة بالسهب، إضافة إلى القناطر المشيدة فوق أنهار جفت في الزمن الراهن، ووجود نصوص ومنحوتات تدل على وجود أجناس نباتية وحيوانية اختلفت اليوم ومنها الفيلة.<sup>88</sup>

86. Laurent Callegarin et al., *Rirha: Site antique et médiéval du Maroc. III., période romaine (40 ap. J.-C.- fin du III<sup>ème</sup> siècle ap. J.-C.)*. Collection de la Casa de Velázquez, vol. 152 (Madrid: Casa de Velázquez, 2016), 1.

87. Aziz Ballouche et al., "Cadre chronoécologique et humain de l'Holocène du Maroc," in Actes du colloque *Human Impact and Climatic changes* (Sfax: 2-4 mars 1990), incomplete draft conference paper: 5-6.

88. Oreste, "Modeling," 167.

ويمكن أن نستنتج مما سبق، أن مناخ شمال إفريقيا خلال الفترة الرومانية قد تميز برطوبة فاقت معدل الرطوبة الحالية، لكنها أقل من الرطوبة التي ميزت العصور السابقة عليه،<sup>89</sup> وهو ما انعكس إيجاباً على المشاهد والموارد الطبيعية التي كانت أقل تدهوراً مما هي عليه اليوم. ومن جهة أخرى، شهدت ولايات الشمال الإفريقي منذ القرن الخامس الميلادي، تغيراً مناخياً تسبب في انتشار القحولة، وساهم في تزايد حدته الاستغلال الكثيف للغابة والتربة والموارد المائية والمعدنية طيلة المرحلة الرومانية. لقد أفسدت الأنشطة البشرية المتزايدة تناغم البيئة وحطمت التواصل بين مكوناتها، حيث أن المستنقعات التي كانت تؤدي دوراً هاماً في تنظيم تدفق الماء، بامتصاصه في مواسم الأمطار وإطلاقه في مواسم الجفاف، تم اجتياحها وحولت إلى مراعي وأراضي زراعية أو مواقع للبناء. كما قام الإنسان باجثثات الغابات الضامنة الطبيعية للتوازن المناخي وموتل الحياة على الأرض، بحكم أن الأشجار تمتص الماء من الأرض ثم تطلقه في الهواء، كما تشكل مظلة حامية تخفف وطأة الأمطار الغزيرة وتحمي التربة من الانجراف، إضافة إلى توفيرها الرطوبة اللازمة للحياة.<sup>90</sup>

### البيليوغرافيا

Afolayan, Funso. "Historiography of Africa." In *Encyclopedia of African History*, Kevin Shillington ed., vol. I-III: 626-33. New York-London: Fitzroy Dearborn, 2005.

Agūr, 'Abd al-'Azīz. *Tārīkh al-Maghrib al-qadīm mina al-malik Yūbā II ilā majī' al-Islām*. Casablanca: Imprimerie an-Najāh al-Jadīda, 2016.

Al-'Arwī, 'abd Allāh. *Mujmal Tārīkh al-Maghrib*. Beyrouth-Casablanca: al-Markaz at-Taqāfī al-'Arabī, 2009.

89. لا يمنع هذا من القول بوجود اختلافات جهوية طفيفة نتيجة اختلاف المواقع، في قربها أو بعدها عن المؤثرات البحرية، ووجودها في السهل أو الدير أو الجبل.

90. Jean-Louis Ballais, "Les grandes phases de modification de l'environnement dans les Aurès (Algérie) au cours de la période historique," *Bulletin de l'Association de géographes français* 499 (1984): 74-76; Rouvillois-Brigol, "La Steppisation," 220-21; Sondès Stambouli-Essassi et al., "Evolution de la végétation et du climat dans le Nord-ouest de la Tunisie au cours des 40 derniers millénaires," *Geo-Eco-Trop* 31 (2007): 210-11; Chimène Assi-Kaudjhis et al., "Synthèse sur l'évolution des paléoenvironnements de l'Afrique occidentale atlantique depuis la fin de la dernière période glaciaire. Influence climatiques et anthropiques," *Géo-Eco-Trop* 43 (2010): 1; Michael McCormick et al., "Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the past from Scientific and Historical Evidence," *Journal of Interdisciplinary History* XLIII (2) (Autumn, 2012): 185-191; Ali Rhoujjati et al., "Significations paléoenvironnementales des dépôts du remplissage Holocène du lac Ifér (Moyen-Atlas, Maroc)," in *Quaternaire* 23 (3) (2012): 251; Rachid Cheddadi et al., "A History of human impact on Moroccan Mountain landscapes," *African archaeological Review* 32 (2015): 243-45; Leveau, "L'environnement," 64.

- ‘Amāra. ‘Alāwa, “Al-Hijra al-Hilāliyya wa ishkāliyyat inhiṭāt ḥadārat al-Maghrib al-Islāmī: qirā’a fī niqāsh tārīkhī.” *Revue des Lettres et des Sciences Humaines* (Constantine) 4 (2004): 31-75.
- Amrīgh, ‘Abd al-Majīd. “Al-Awdiya bi Mūrītānyā (Mamlakat al-Maghrib al-Qadīm).” Thèse de doctorat en Histoire. Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Rabat, 2000-2001.
- Arnobe, *The seven Books of Arnobius Adversus Gentes*. Translated by Arch<sup>d</sup>. Hamilton Bryce, LL.D. D.S.L. and Hugh Campbell, M.A.. Edinburgh: T. and T. Clark, 1871.
- Assi-Kaudjhisi, Chimène., Zéli Digbehi, Bruno., Roche, Emile., Lezine, Anne-Marie. “Synthèse sur l’évolution des paléoenvironnements de l’Afrique occidentale atlantique depuis la fin de la dernière période glaciaire. Influence climatiques et anthropiques.” *Géo-Eco-Trop* 43 (2010): 1-28.
- ‘Awaḍ, Ḥassān. “Adhabdhabāt al-Monākhīyya fī al-Maghrib khilāla az-zaman ar-rābi’ al-jyūlūjī.” *Majallat al-Baḥth al-‘ilmī* (4) (5) (1965): 214-37.
- Ait ‘Oumghār, Samīr. “Molāḥazāt ḥawla Monākh al-Maghrib al-Qadīm.” *Revue Ostūr li-ddirāsāt at-Tarīkhīyya* 3 (2016): 52-66.
- Baklouti, Habib. “L’alimentation en eau de Dougga (Thugga): Sources, Aqueducs et réservoirs publics.” *Africa romana*, atti del XXII convegno di studio (2008): 139-76.
- \_\_\_\_\_. “Les ‘citernes de la Malga’ à Carthage. La chambre de distribution des eaux.” *Africa romana*, atti del XVII convegno di studio, Siviglia, 2006 (Rome: Carroci, 2008): 811-56.
- Ballais, Jean-Louis. “Évolution holocène de la Tunisie saharienne et présaharienne.” *Méditerranée* 74 (4) (1991): 31-38.
- \_\_\_\_\_. “Les grandes phases de modification de l’environnement dans les Aurès (Algérie) au cours de la période historique.” *Bulletin de l’Association de géographes français* 499 (1984): 73-76.
- Ballais, Jean-Louis., Benazzouz, Mohamed. “Données nouvelles sur la morphogenèse et les paléo-environnements tardiglaciaires et holocènes dans la vallée de l’oued Chéria-Mezeraa (Nemencha, Algérie orientale).” *Méditerranée* 80 (3) (4) (1994): 59-71.
- Ballouche, Aziz., Lefevre, David., Christian, Carruesco., Jean-Paul, Raynal., Jean-Pierre, Texier. “Holocene environments of coastal and continental Morocco.” *Quaternary Climate in western*

- Mediterranean*, López-Vera, F., (éd.), 517-31. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 1986.
- Ballouche, Aziz., Raynal., Jean-Pierre, Daugas, Jean-Pierre., Lefevre, David., Jean-Pierre, Texier., Mohamed, Ousmoi. “Cadre chronoécologique et humain de l’Holocène du Maroc.” In Actes du colloque *Human Impact and Climatic changes* (Sfax: 2-4 mars 1990), incomplete draft conference paper: 2-8.
- Beudet, Gaston., Maurer, Gérard., et Ruellan, Allain., “Le Quaternaire Marocain. Observations et hypothèses nouvelles.” *Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique* (2) IX (4) (1967): 269-310.
- Belfāïda, Abdelaziz. “Les aqueducs de l’Afrique romaine, le dossier épigraphique.” In *Contrôle et distribution de l’eau dans le Maghreb antique et médiéval*, 123-41. Collection de l’École Française de Rome, 426. Rome: l’École Française de Rome, 2009.
- Ben Jeddou, Mohamed. “Colonialism and Landscape: Population dynamics and Land use in Northern Tunisia under Roman and French Rule.” *Landscapes* (9) (2) (2008): 70-99.
- Biberson, Pierre. “Essai de redéfinition des cycles climatiques du Quaternaire continental du Maroc.” *Bulletin de l’Association française pour l’étude du quaternaire* 8 (1) (1971): 3-13.
- Blanc, Guillaume. “Diana K. Davis, les mythes environnementaux de la colonisation Française au Maghreb, trad. De l’anglais par G. Quenet, Champs Vallons, coll. “L’environnement a une histoire,” Seyssel, 2012, 329 p.” In *Développement durable et territoire* [En ligne], 4 (2) 2013, mis en ligne le 10 juillet 2013, consulté le 16 juillet 2013. URL:<http://developpementdurable.Revues.org/9851>.
- Boudy, M., “Considérations sur l’évolution du climat en Afrique du nord et en particulier au Maroc, depuis la période préhistorique.” *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc*, T. XXV-XXVI-XXVII, (1949): 112-18.
- Brun, Annik. “Pollens dans les séries marines du Golfe de Gabès et du plateau des Kerkennah (Tunisie): signaux climatiques et anthropiques.” *Quaternaire* 3 (1) (1992): 31-39.
- Būdarqā, al-Ḥasan. “Al-Tharwa al-Ḥayawāniyya bi shamāl Ifrīqyā al-Qadīm.” Thèse de doctorat en Histoire et Archéologie. Rabat, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 2001-2002.



- al-Būzīdī, Sa'īd. "Al-Khuṣūṣiyyāt al-Monākhiyya li al-Maghrib al-Qadīm: Moqāraba tārikhiyya li tanāwul zāhirat at-Taqallubāt al-Monākhiyya." In *Aḍwā' jadīda 'alā Tārīkh shamāl Ifrīqyā al-Qadīm wa Haḍāratih*. Hommage au Professeur al-Moṣṭafā Mawlāy Rashīd, coordination Ḥalīma Ghāzī ben Mmīs et al-Bīḍāwiyya Belkāmel, 183-204. Rabat: Imprimerie Dār as-Salām pour l'impression, l'édition et la diffusion, 2007.
- Callegarin, Laurent., Kbirī Alaoui, Mohamed., Ichkhakh, Abdelfattah., Roux, Jean-Claude. *Rirha: Site antique et médiéval du Maroc. III., période romaine (40 ap. J.-C. – fin du III<sup>ème</sup> siècle ap. J.-C.)*. Collection de la Casa de Velázquez 152. Madrid: Casa de Velázquez, 2016.
- Callegarin, Laurent., Kbirī Alaoui, Mohamed., Ichkhakh, Abdelfattah., Roux, Jean-Claude. "Les site antique de Rirha (Sidi Slimane, Maroc)." *Les nouvelles de l'archéologie* 124 (2011): 25-29.
- Chabin, Jean Baptiste., Laporte, Jean Pierre. "Aridification et désertification des Nemencha, de l'Antiquité à nos jours: changements climatiques et pression anthropique sur la Nature." In *Peuplement, Territoire et culture matérielle dans l'espace méditerranéen*. Actes du 5<sup>ème</sup> colloque international (Kairouan, 15-16 et 17 avril 2014), 115-52. Tunis: Université de Kairouan, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Kairouan, 2016.
- Chakroufn Mostafa. "Comment les auteurs anciens étaient-ils informés sur l'Afrique?" In *le Maroc et l'Andalus, Études et Recherches*, Ahmad al-Yousufi (dir.), 23-51. Tétouan: Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 2013.
- Cheddadi, Rachid., Nourelbait, Majda., Bouaissa, Ouafaa., Tabel, Jala., Rhoujjati, Ali., López-Sáez, José Antonio., Alba-Sánchez, Francisca., Khater, Carla., Ballouche, Aziz., Dezileau, Laurent., Lamb, Henry. "A History of human impact on Moroccan Mountain landscapes." *African archaeological Review* 32 (2015): 233-48.
- Corbier, Mireille. "Le discours du Prince d'après une inscription de Banasa." *Ktéma* II (1977): 211-32.
- Cyprien de Carthage, *A Démétrien*. Collection Sources chrétiennes, n°467. Paris: Les Éditions du Cerf, 2003.
- De Seville, Isidore. *The Etymologies*. Translated, with introduction and Notes by Lewis, W.J., Beach, J.A., Berghof, Oliver. Cambridge (USA): Cambridge University Press, 2006.

- De Visscher, Fernand. "Une histoire d'éléphants." *L'antiquité classique* (29) (1) (1960): 51-60.
- Demougeot, Émilienne. "Le chameau et l'Afrique du Nord romaine." In *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations* (2) (1960): 209-47.
- Desanges, Jehan. "De Timée à Strabon, la polémique sur le climat de l'Afrique du nord et ses effets." In *Histoire et Archéologie de l'Afrique du nord*, actes du III<sup>ème</sup> colloque international, réuni dans le cadre du 110<sup>ème</sup> Congrès national des sociétés savantes (Montpellier, 1-5 avril 1985), 27-34. Paris: Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1986.
- Desanges, Jehan. "Le témoignage de Strabon (XVII, 3, 2-8) sur la Maurousie et l'Éthiopie occidentale." In *Actes des 1<sup>ères</sup> Journées nationales d'Archéologie et du Patrimoine*, vol. II: 19-24. Rabat: Société Marocaine d'Archéologie et du Patrimoine, 2001.
- Dindorf, Wilhelm. *Themistii orationes ex codice Mediolanensi emendatae*. Lipsiae: C. Cnobloch, 1832.
- Du Coudray La Blanchère, René. "L'aménagement de l'eau courante dans l'Afrique romaine." *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* (35) (6) (1891): 428-29.
- \_\_\_\_\_. *L'aménagement de l'eau et l'installation rurale dans l'Afrique ancienne: rapport à M le ministre de l'instruction publique et des Beaux-arts*. Paris: Imprimerie nationale, 1895.
- Eastwood, W.J., Pearce, N.J.G., Westgate, J.A., Perkins, W.T., "Recognition of Santorini (Minoan) tephra in lake sediments from Gölhisar Gölü, southwest Turkey by laser ablation ICP-MS." *Journal of Archaeological Science* XXV (7) (1998): 677-87.
- Espérandieu, G. "Eléphant." In *Encyclopédie Berbère*, vol. 17: 2596-2606. Aix-en-Provence: Edisud, 1996.
- Eugène, Albertini., Georges, Marçais., Georges, Yver. *L'Afrique du Nord Française dans l'histoire*. Lyon-Paris: Éditions Archat, 1937.
- Février, Paul-Albert. *Approches du Maghreb romain*. Rabat: Al Kalam Éditions-diffusion, 1989.
- Gauckler, Paul., *Enquête sur les installations hydrauliques romaines en Tunisie*. Tunis: Direction des Antiquités et Beaux-arts, 1897-1900.
- Gsell, Stéphane. "Connaissances géographiques des Grecs sur les cotes africaines de l'océan." In *Mémorial Henri Basset: Nouvelles études nord-africaines et orientales*, publications de l'Institut des Hautes-

- Etudes Marocaines, T. XVII-XVIII 293-312. Paris: Librairie orientale Paul Geuthner, 1928.
- Gsell, Stéphane. "Le climat de l'Afrique du nord dans l'antiquité." *Revue Africaine* (55) (283) (1911): 343-410.
- \_\_\_\_\_. *Enquête administrative sur les travaux hydrauliques anciens en Algérie*. Nouvelles Archives des Missions Scientifiques X (1902): 1-143.
- \_\_\_\_\_. *Histoire Ancienne de L'Afrique du Nord*. Paris: Librairie Hachette, 1920.
- Guey, Julien. "Les éléphants de Caracalla (216 après J.-C.)." *Revue des Études Anciennes* (49) (3) (1947): 248-73.
- Harris, William. "Bois et déboisement dans la Méditerranée antique." In *Annales: Histoire, Sciences sociales* (66) (1) janvier-mars (2011): 105-40.
- Ḥārsh, Muḥammad al-Ḥādī. *Dirāsāt wa nuṣus fī tārikh al-Jazāir wa buldān al-Maghrib fī al-'uṣūr al-qadīma*. Alger: Dār Hūma pour l'impression, l'édition et la diffusion, 2013.
- Hörmann, Pauline. *La biographie comme genre littéraire: Mémoires d'Hadrien de Marguerite Yourcenar*. Amsterdam-Atlanta: Éditions Rodopi B.V., 1996.
- Izdebski, Adam., Pickett, Jordan., Roberts, Neil., Waliszewski, Tomasz., "The environmental, archaeological and historical evidence for regional climatic changes and their societal impacts in the Eastern Mediterranean in late Antiquity." *Quaternary Science Review* XXX (2015): 1-20.
- Jérôme, Carcopino. *Al-Maghrib al-'Atīq*. Traduit en arabe par Muḥammad at-Tāzī Sa'ūd, série Histoire du Maroc. Rabat: Publications de l'Académie du Royaume du Maroc, 2008.
- Jodin, André. "L'Éléphant dans le Maroc antique." *Actes du 92<sup>ème</sup> Congrès National des Sociétés Savantes* (Strasbourg et Colmar, 1967) section d'archéologie, 51-64. Paris: Publications du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1970.
- Kasdi, Zheira. "Quand l'Amazone fait le Maure: la représentation de la Maurétanie dans le Monnayage d'Hadrien." *Antiquités africaines* 51 (2015): 65-90.

- Laporte, Jean-Pierre. "Notes sur l'aqueduc de Saldæ (Bougie)." *Africa romana*, atti del 11 convegno di studio, 15-18 dicembre 1994, Cartagine, Tunisia, Sassari, vol. II: 711-62. Roma: 1995.
- Le Roy Ladurie, Emmanuel. "Histoire et Climat." *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations* 1 (1959): 3-34.
- Lefevre, David., Ballouche, Aziz., Raynal, Jean-Paul., Texier, Jean-Pierre. "Chronologie et paléoécologie de l'Holocène nord Marocain." In *Colloque de Géologie Franco-Marocain*, Strasbourg, 24-26 mai 1989. Résumés, Strasbourg: Université Louis Pasteur-Strasbourg I, 1989.
- Leveau, Philippe. "L'alimentation hydraulique des villes de la Méditerranée romaine: Assurer l'abondance et gérer les pénuries." In *Gestion durable et équitable de l'eau douce en Méditerranée*, 69-97. Monaco: Association Monégasque pour la Connaissance des Arts, 2009.
- \_\_\_\_\_. "L'archéologie française en Algérie et la résistance à la romanisation: les enjeux d'un débat." In *Under Western Eyes. Approches occidentales de l'archéologie nord-africaines (XIX<sup>e</sup>-XX<sup>e</sup> siècle)*, Dridi, H., Mezzolani, A., (eds.), 127-38, collection Philainos. Études d'antiquités méditerranéennes publiées par la chaire d'Archéologie de la Méditerranée Antique de l'Université de Neuchâtel. Bologna: BraDypUS Communicating Cultural Heritage, 2016.
- \_\_\_\_\_. "L'environnement de l'Afrique dans l'Antiquité. Climat et société, un état de la question." *IKOSIM* 5 (2016): 57-75.
- \_\_\_\_\_. "Les Aqueducs romains, le territoire et la "gouvernance" de l'eau." In *Actas del Congreso internacional AQVAM PERDVCENDAM CVRAVIT. Captación, uso y administración del agua en las ciudades de la Bética y el Occidente romano* 1-20. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2010.
- \_\_\_\_\_. "Les conditions environnementales dans le nord de l'Afrique à l'époque romaine. Contribution historiographique à l'histoire du climat et des relations homme/milieu." In *Sociétés et climats dans l'Empire romain, pour une perspective historique et systémique de la gestion des ressources en eau dans l'Empire romain*, Hermon Ella, (dir.), 309-48. Naples: Editoriale Scientifica, 2009.
- \_\_\_\_\_. "Les historiens, le climat, le petit âge glaciaire et les lanceurs d'alerte, une contribution à la réflexivité historique." *Méditerranée* 122 (2014): 201-12.
- \_\_\_\_\_. "Phénomènes météorologiques extrêmes et stratégies d'adaptation urbaine au Maghreb durant les premiers siècles de l'ère." In *Variabilités*

*environnementales, mutations sociales, nature, intensités, échelles et temporalités des changements*, 221-32, XXXII<sup>èmes</sup> Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Antibes: Éditions APDCA, 2012.

- Leveau, Philippe., Sillières, Pierre., Vallat, Jean-Pierre. *Campagnes de la Méditerranée romaine*. Paris: Hachette, série Bibliothèque d'Archéologie, 1993.
- Majdūb, Muḥammad. "A-Tharwa al-mā'iyya fī al-Maghrib al-Qadīm." In colloque "*al-Mā' fī Tārīkh al-Maghrib*," 17-32, Série colloques et séminaires, n°11. Casablanca: Publications de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 1999.
- McCormick, Michael., Büntgen, Ulf., Cane, Mark., Cook, Edward., Harper, Kyle., Huybers, Peter., Litt, Thomas., Manning, Sturt., Mayewski, Paul Andrew., More, Alexander., Nicolussi, Kurt., Tegel, Willy. "Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the past from Scientific and Historical Evidence." *Journal of Interdisciplinary History* XLIII (2) (2012): 169-220.
- Moulay Rchid, El Mustapha. "Erathostène et la carte du Maroc antique." In *Actes des I<sup>ères</sup> Journées nationales d'Archéologie et du Patrimoine*, vol. II: 49-52. Rabat: Société Marocaine d'Archéologie et du Patrimoine, 2001.
- Munzi, Massimiliano. "Italian archaeologists in colonial Tripolitania." *Libyan Studies* 43 (2012): 81-110.
- Murphey, Rhoads. "The Decline of North Africa since the Roman occupation: climatic or human?." *Annals of the Association of American Geographers* 41 (1951): 116-32.
- Piganiol, André. "Interprétation d'une inscription de Banasa (édit de Caracalla)." *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* (91)(2) (1947): 342-44.
- Réale, Oreste., Dirmeyer, Paul. "Modeling the effects of vegetation on Mediterranean climate during the Roman Classical Period. Part I: Climate history and model sensitivity." *Global and Planetary Change* XXV (2000): 163-84.
- Réale, Oreste., Shukla, Jagadish. "Modeling the effects of vegetation on Mediterranean climate during the Roman Classical Period. Part II: model simulation." *Global and Planetary Change* XXV (2000): 185-214.

- Rhoujjati, Ali., Nourelbait, Majda., Benkaddour, Abdelfattah., Damnati, Brahim., Baali, Abdennasser., Taieb, Maurice., Decobert, Michel., Malek, Farid., Cheddadi, Rachid. "Significations paléoenvironnementales des dépôts du remplissage Holocène du lac Iffèr (Moyen-Atlas, Maroc)." *Quaternaire* (23) (3) (2012): 241-52.
- Rivet, Daniel. *Histoire du Maroc*. Paris: Fayard, 2012.
- Romanelli, Pietro. "La politica Romana delle acque in Tripolitania." *Rinascita della Tripolitania* (1926): 568-76.
- Rouvillois-Brigol, Madeleine. "La Steppisation en Tunisie depuis l'époque punique: Déterminisme humain ou climatique?." In *Histoire et Archéologie de l'Afrique du nord*, II<sup>e</sup> colloque international (Grenoble 5-9 Avril 1983), *Bulletin archéologique du C.T.H.S.-H.S.-19 B.* (1985): 215-24.
- Saloui, Ahmed. "La Tendance du climat au Maroc, exemple de la pluviométrie." *Tensift 2* (1998): 20-27.
- Sa'ūd Muḥammad, at-Tāzī. *Ṣafahā min Tāriḫ al-Maghrib al-qadīm*. Rabat: Manshūrāt Fikr, 2008.
- Saumagne, Charles. *Saint Cyprien, évêque de Carthage, "Pape" d'Afrique (248-258). Contribution à l'étude des "persécutions" de Dèce et de Valérien*. Série: Etudes d'antiquités africaines. Paris: Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1975.
- Scriptores Historiae Augustae*. London-New York: William Heinemann-G. P. Putnam's Sons, 1922.
- Shaw, Brian Duncan. "Climate, environment, and history the case of the Roman Africa." In *Climate and History. Studies in Past Climat and their impact on Man*, Wrigley, T.M.L., Ingram, M.J., et Farmer, G. (eds.), 379-403. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- Shaw, Brian Duncan. "Water and society in the ancient Maghrib: technology, property and development." *Antiquités africaines* 20 (1984): 121-73.
- Slim, Hédi. "L'eau en Tunisie à l'époque romaine." In *L'eau et les hommes en Méditerranée et en Mer Noire dans l'Antiquité, de l'époque mycénienne au règne de Justinien*, Argoud, G., Marangou, L., Panayotopoulos, V., Villain-Gandossi, Ch., (éds), 513-32. Actes du Congrès international, Athènes 20-24 mai 1988. Athènes, 1992.
- \_\_\_\_\_. "Le modèle urbain romain et le problème de l'eau dans les confins du Sahel et de la Basse Steppe." In *L'Afrique dans l'Occident romain*

- (1<sup>er</sup> siècle av. J.-C.–IV<sup>e</sup> siècle ap. J.-C.). Actes du colloque de Rome (3-5 décembre 1987), 169-201. Publications de l'École Française de Rome, 134. Rome: l'École Française de Rome, 1990.
- Slim, Hédi., Mahjoubi, Ammar., Belkhoja, Khaled., Ennabli, Abdelmajid. *Histoire générale de la Tunisie*, Tome 1: *l'Antiquité*. Tunis: Sud Éditions, 2010.
- Slim, Hédi., Pol, Troussset., Roland, Paskoff., Ameer, Oueslati., Michel, Bonifay., Jean, Lenne. *Le littoral de la Tunisie. Etude géoarchéologique et historiques*. Série Études d'antiquités africaines. Paris: Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, 2004.
- Stambouli-Essassi, Sondès., Roche, E., Bouzid, S. "Evolution de la végétation et du climat dans le Nord-ouest de la Tunisie au cours des 40 derniers millénaires." *Geo-Eco-Trop* 31 (2007): 171-214.
- Strabon. *Géographie*. Livre XVII, 2<sup>ème</sup> partie (L'Afrique, de l'Atlantique au golfe Soloum), texte établi et traduit par Benoît Laudenbach, commentaires de Jehan Desanges. Paris: Les Belles Lettres, 2014.
- Stroppa, F. "L'idrografia della Tripolitania e la politica idraulica romana." *Riv. Col.*, t. 14, (1919): 489-96.
- Ṭāhir Munīr, al-Hāj. *A-Tharwa an-Nabātiyya fī shamāl Ifrīqyā al-Qadīm*. Thèse pour obtenir le D.E.S en Histoire. Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Rabat, 1999-2000.
- Thouvenot, Raymond. "Une remise d'impôts en 216 après J.-C." In *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 90<sup>e</sup> année, n°4, (1946): 548-58.
- Wāhidī, 'Ali. *An-Nashāt al-iqtisādī fī Maghrib mā qabla al-Islām: Dirāsa arkiyūlūjiyya li Walīlī wa majāliha*. Collection shurufāt, n°79. Rabat: Éditions az-Zaman, 2016.
- Wassenburg, Jasper. *Holocene climate evolution in NW Morocco as recorded in aragonitic speleothems: Significance of the North Atlantic Oscillation*. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften. Bochum: der Ruhr-Universität Bochum-der Fakultät für Geowissenschaften, 1982.
- Wengler, Luc., Vernet, Jean-Louis., Ballouche, Aziz., Damblon, Freddy., Michel, Patrick. "Signification des paléomilieux et évolution du climat au Maghreb. Le Maroc oriental au Pléistocène récent." *Bulletin de la Société Botanique de France* (139) (2/3/4), (1992): 507-29.

Wengler, Luc., Vernet, Jean-Louis., Michel, Patrick. "Evénements et chronologie de l'Holocène en milieu continental au Maghreb. Les données du Maroc oriental." *Quaternaire* (5) (3-4) (1994): 119-34.

Wolfson, Gustave. *De l'utilisation de travaux hydrauliques romains en Tunisie*. Tunis: Imprimerie générale, 1901.

### ملخص: مناخ شمال إفريقيا خلال الفترة الرومانية: مقاربات جديدة

تتميز المصادر المكتوبة الكلاسيكية في تناولها للظاهرة المناخية بشمال إفريقيا بالافتقار إلى سلسلة ملاحظات ممتدة زمنياً، مستمرة وكمية، متناسقة ومنسجمة بخصوص الحرارة والتساقطات. وتقديمها شهادات غامضة وغير مباشرة عن المناخ القديم، واكتفائها أحياناً أخرى بالإشارة إلى الوقائع المناخية المتطرفة. ولهذا السبب بدأت هذه الوثائق تفقد أهميتها تدريجياً في الكتابات التاريخية لتحل محلها وثائق ومقاربات جديدة تمكنت مجموعة من العلوم الدقيقة من بلورتها واستثمارها منذ ذلك الحين في دراسة مناخ شمال إفريقيا خلال الفترة الرومانية.

الكلمات المفتاحية: المناخ، شمال إفريقيا، الفترة الرومانية، المصادر الكلاسيكية، العلوم الدقيقة.

### Résumé: Le climat de l'Afrique du nord à l'époque romaine: nouvelles approches

Dans leur énoncé sur le phénomène climatique en Afrique du nord, les sources écrites classiques se caractérisent par le manque de séries d'observations longues et continues, quantitatives et homogènes, et la présentation de quelques témoignages indirects et ambigus sur le climat durant l'Antiquité. Elles mentionnent généralement les seuls événements catastrophiques d'origine météorologique. Ainsi, ces documents commencèrent à perdre progressivement leur importance dans les écrits de nature historique, et furent remplacés par de nouveaux documents et de nouvelles approches élaborés et exploités dès lors par les sciences exactes.

**Mots clés:** climat, Afrique du nord, époque romaine, sources classiques, sciences exactes.



**Abstract: The Climate of North Africa in the Roman Era: New Approaches**

In their statement on the climatic phenomenon in North Africa, the classic written sources are characterized by the lack of long and continuous series of quantitative and homogeneous observations and the presentation of some indirect and ambiguous accounts of the climate during Antiquity. They generally mention the only meteorological catastrophic events. Thus, these documents began to lose their importance gradually in the writings of a historical nature, and were replaced by new documents and new approaches elaborated and exploited by the exact sciences.

**Keywords:** Climate, North Africa, Roman Period, Classical Sources, Exact Sciences.

**Resumen: El clima del norte de África hasta la época romana: nuevos enfoques**

En su declaración el fenómeno climático en África del Norte, las fuentes escritas tradicionales se caracterizan por la falta de tiempo y la continua serie de observaciones, cuantitativos y homogéneos, y la presentación de cierta evidencia indirecta y ambigua sobre el clima en la antigüedad. Suelen mencionar los únicos eventos catastróficos relacionados con el tiempo. Por lo tanto, estos documentos comenzaron a perder progresivamente su importancia en el escrito de naturaleza histórica, y fueron reemplazados por nuevos documentos y nuevos enfoques desarrollados y operados desde las ciencias exactas.

**Palabras clave:** Clima, Norte de África, romanos, fuentes clásicas, ciencias exactas.