المجلة المغاربية للدراسات التاريخية و الاجتماعية
جامعة الجيلالي ليابس سيدي بلعباس
RMEHS

المجلة المغاربية للدراسات التاريخية والاجتماعية
جامعة جيلالي ليابس - سيدي بلعباس - الجزائر

مجلة علمية دولية تصدر عن جامعة سيدي بلعباس
- الجزائر

المجلد السادس عشر
العدد 02 - ديسمبر 2024

Maghreb Journal of Historical and Social Studies

Revue Mag Historiques

المجلة المغاربية للدراسات التاريخية والاجتماعية

دار كنوز للإنتاج والنشر والتوزيع

Maghreb Journal of Historical and Social Studies
University of Djillali Liabes - Sidi Bel Abbes - Algeria

International Scientific Journal published by the University of Sidi Bel-Abbes
- Algeria -

Volume 16

Issue 02 - December 2024

KOUNOUZ EDITION

المجلة المغاربية للدراسات التاريخية والاجتماعية

دورية محكمة تصدرها جامعة سيدي بلعباس

بالتعاون مع مخبر:

الجزائر: تاريخ ومجتمع في الحديث والمعاصر

المجلد السادس عشر

العدد 02 – ديسمبر 2024

رت م د : 2170-0060

رت م د إ : 2602-523

الإيداع القانوني: 2009/4755

المجلة المغاربية للدراسات التاريخية والاجتماعية

مجلة علمية سداسية تصدرها جامعة سيدي بلعباس - الجزائر
بالتعاون مع مخبر
الجزائر: تاريخ ومجتمع في الحديث والمعاصر

العنوان
مجمع المخابر العلمية - كلية العلوم التكنولوجية
سيدي بلعباس

رابط الموقع الإلكتروني
https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/334

عنوان البريد الإلكتروني
mjhss.usba@gmail.com
mjhss @univ-sba.dz

المجلد السادس عشر
العدد 02 - ديسمبر 2024

رت م د :2170-0060
رت م د إ: 2602-523X

دار كنوز للإنتاج والنشر والتوزيع
العنوان: أوجليدة - تلمسان

الهاتف: 07-7033-27-90 / 043-56-58-48

حقوق الطبع محفوظة:
لا يسمح بإعادة إصدار هذه المجلة أو أي جزء منها أو تخزينها في نطاق استعادة المعلومات أو نقلها بأي شكل من الأشكال، دون إذن خطي مسبق من مدير المجلة.

Descriptive

The Maghreb Journal of Social and Historical Studies, is an international scientific journal, published twice a year by the University of Sidi Bel-Abbes, dealing with publishing scientific research and studies, available for free reading and download, in the field of Humanities and Social Sciences in general, such as History, Archaeology, Information and Communication Sciences, Psychology, Sociology, Anthropology, Demography, Philosophy and Education Sciences, under the supervision of a professional editorial board, and a scientific board comprising a group of professors and researchers specializing in its field of interest. The journal receives original theoretical and field research and studies that have not been published or submitted for publication and the papers of national and international scientific events, in Arabic, English, French and Spanish, to be subject to specialized and confidential scientific reviewing, based on strict academic standards that guarantee scientific integrity. The journal also publishes reviews of important new books that are part of its area of interest.

The editorial board of the Maghreb Journal of Historical and Social Studies aims to achieve a number of objectives, the most important of which are: publishing of relevant and serious scientific research and studies, strengthening the bonds of communication between researchers around the world, consecration of academic culture among researchers in universities and research centres, and empowering the Humanities and Social Sciences to contribute to the advancement of development.

رئيس التحرير

أ.د. مجاود محمد	جامعة سيدي بلعباس	الجزائر

السكرتير

د. دموش أوسامة	جامعة سيدي بلعباس	الجزائر
بن عودة شحط اسمهان حسيبة	جامعة سيدي بلعباس	الجزائر

هيئة التحرير

أ.د. إبراهيم العاتي	الجامعة العالمية للعلوم الإسلامية	لندن
أ.د. ابراهيم رجب عبد الله	جامعة الأنبار	العراق
د. ابراهيم فدادي	جامعة الحسن الثاني الدار البيضاء	المغرب
د. أوري لحسن	جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس	المغرب
د. ايات نشوان	جامعة اليرموك	الأردن
أ.د. برزان ميسر الحامد	جامعة الموصل	العراق
أ.د. بوداود عبيد	جامعة معسكر	الجزائر
أ.د. بوغوفالة ودان	جامعة معسكر	الجزائر
د. حبال ياسين	جامعة سيدي بلعباس	الجزائر
د. حقي محمد	جامعة السلطان مولاي سليمان بني ملال	المغرب
أ.د. داودي محمد	جامعة الأغواط	الجزائر
د. ديلمي عبد العزيز	جامعة شلف	الجزائر
أ.د. رحاب يوسف	جامعة بني سويف	مصر
د. زينب رضا حمودي الجويد	جامعة بابل	العراق
د. الستيتي مصطفى	جامعة إسطنبول	تركيا
أ. د. سعاد هادي حسن الطائي	جامعة بغداد	العراق
أ.د. سوهام بادي	جامعة العربي تبسي - تبسة	الجزائر
د. صالح أشرف	جامعة ابن رشد	هولندا
أ.د. صالح زياني	جامعة باتنة 1	الجزائر
د. صقلي خالد	جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس	المغرب
د. عامر أحمد القبج	جامعة النجاح الوطنية - نابلس	فلسطين
د. علي عبد الأمير عباس الخميس	جامعة بابل	العراق
د. عماد محمد أبوعيد	دائرة البلديات والنقل	أبوظبي
د. غيضان السيد علي	جامعة بني سويف جمهورية مصر العربية	مصر
أ.د. كريم ولد النبية	جامعة سيدي بلعباس	الجزائر
د. مجري لزهر	جامعة منوبة	تونس
أ.د. محمد دقسي	الجامعة الأردنية - عمان	الأردن
د. دموش أوسامة	جامعة جيلالي ليابس سيدي بلعباس	الجزائر
د. مداني آمنة	المعهد العالي للتوثيق - جامعة منوبة	تونس
د. مرقرية سهيلة	جامعة مستغانم	الجزائر
د. ورفلي طارق	المعهد العالي للتوثيق - جامعة منوبة -	تونس
أ. د. ولد أخيارهم عبد الرحمن	جامعة العلوم الإسلامية	موريتانيا
أ.د. وليد صبحي سليم العربض	جامعة اليرموك	الأردن
د. يوسف سليمان عبد الواحد	جامعة قناة السويس	مصر
د. أشرف صالح	جامعة ابن رشد	هولندا

أ.د. ملوك محمد	جامعة سيدي بلعباس	الجزائر
أ.د. الزهيري طلال ناظم	الجامعة المستنصرية	العراق
أ.د. فراج عبد الرحمن	جامعة بني سويف	مصر

شروط النشر في المجلة

يسر أسرة المجلة المغاربية للدراسات التاريخية والاجتماعية دعوتكم للإسهام بنشر أبحاثكم العلمية في المجالات العلوم الإنسانية والاجتماعية المختلفة، التي تلتزم بالشروط والقواعد المنهجية العلمية والأكاديمية المعروفة، تشترط المجلة التزام أصحابها بالشروط والتعليمات التالية:

1- أن يكون البحث في نطاق اختصاص المجلة وأن يتسم بالجدية والأصالة.
2- أن لا يكون البحث منشوراً أو مقدماً للنشر في مجلة أخرى أو جزء من رسائل جامعية أو دراسة أكاديمية.
3- أن يكون البحث مدونا باللغة العربية أو بإحدى اللغات الأجنبية الإنجليزية أو الفرنسية.
4- أن يكون المقال في حدود 6000 كلمة وأن لا يقل على 4000 كلمة، بما فيها قائمة المصادر والمراجع.
5- أن تكون المادة العلمية مصحوبة بملخصين في حدود 200 كلمة باللغة الأصلية للمقال وباللغة الإنجليزية، ويتبع ذلك بكلمات مفتاحيه (Keywords).
6- ترسل المقالات وجوبا على المنصة الجزائرية للمجلات العلمية، عبر رابط المجلة، ويشترط أن يكون المقال مكتوبا وفق القالب.
7- على كل صاحب مقال أن يبين اسمه كاملا، الجامعة أو الهيئة التي ينتسب لها، والبريد الإلكتروني المهني.
8- ما تنشره المجلّة لا يعبّر بالضرورة عن توجهها.
9- يخضع ترتيب المواد المنشورة لاعتبارات علمية أو فنية بحتة.
10- توثق المصادر والمراجع أوتوماتيكيا حسب أسلوب APA الإصدار السادس حصريا. (مصادر ومراجع المقال هي فقط تلك المصادروالمراجع المقتبس منها فعلا).
11- تعرض الإحالات والهوامش في آخر المقال وبشكل أوتوماتيكي أيضا وفق نظام APA، وترقم بالتسلسل حسب ظهورها في المتن.
12- أن يكون البحث مكتوباً بلغة سليمة (العربية أو الإنجليزية أو الفرنسية) وعلى الباحث التأكد من خلو دراسته من الأخطاء اللغوية (الإملائية، النحوية، الصرفية والأسلوبية)، وعدم مخالفته لأي نظام للحماية الفكرية وملكيتها.
13- ألا تكون المادة العلمية المرسلة للمجلة قد سبق نشرها أو إرسالها للنشر من قبل، وألا تكون مستلة من رسائل جامعية أو من كتب منشورة، كما تشترط فيها الأصالة والحداثة.

محتويات العدد

كلمة العدد	**10**
مسألة الحدود في تحديات الثورة الجزائرية (1954 – 1962) أ.د. لعوج لصر الدين - الجزائر	**34-11**
التعذيب ممارسة إجرامية فرنسية إبان الثورة التحريرية (1954-1962) د. طيب بوجمعة نعيمة – الجزائر أ.د. العبيدي علي - الجزائر	**53-35**
ميلاد الفكرة الوطنية الحديثة في الجزائر المعاصرة ط.د. بن طيب جلول – الجزائر أ.د. ولد النبية كريم - الجزائر	**73-54**
القرصنة الأوروبية على السواحل المغاربية في البحر الأبيض المتوسط خلال الفترة الحديثة ط.د. لعجري زهرة – الجزائر أ.د. جباري سامية - الجزائر	**90-74**
المسألة العثمانية في اهتمامات النخبة السياسية التونسية خلال الحرب العالمية الأولى أ.د. بوطيبي محمد - الجزائر	**111-91**
الحضور الصوفي والاجتماعي للزاوية الكرزازية بحاضرة توات بين القرنين 11-14ه/17-20م أ.د. عبد الله بابا - الجزائر	**129-112**
نشأة الممالك الزراعية في اليمن 4000 ق.م – 1000 ق.م د. ماجي نادية - الجزائر	**151-130**
مكانة الحصان في فترة الممالك النوميدية بلعيبود بدر الدين - الجزائر	**168-152**
التاريخ الجزائري القديم في كتابات المدرسة الكلونيالية د. سحنين نجية - الجزائر	**187-169**
الداي حسين واحتلال الجزائر 1830 مقاربة جديدة من خلال الكتابات التاريخية الجزائرية ط.د. وادة يسرى – الجزائر أ.د. ودوع محمد - الجزائر	**205-188**
الشيخ العلامة موسى الأحمدي نويوات ورحلته بين العلم والتعليم ط.د. دراجي طويبي – الجزائر أ.د. بوتدراة سالم - الجزائر	**220-206**
مساهمة الأحياء القصديرية بمدينة الجزائر في العمل الثوري خلال حرب التحرير (1954- 1958) ط.د. لحسن محمد لمين - الجزائر	**241-221**
إدارة الشفرة المصدرية لبرمجيات المؤسسات العمومية من منظور علم الأرشيف د. دموش أوسامة - الجزائر	**274-242**
التواصل العلمي عبر شبكات التواصل الاجتماعي العلمية: دراسة تحليلية لنشاط أساتذة معهد علم المكتبات –جامعة قسنطينة 02 د. بن بوزيد هجيرة - الجزائر	**288-275**

تعزيز مرئية الجامعات الجزائرية من خلال المكتبات الجامعية: دراسة حالة المكتبات المركزية في جامعة جيلالي ليابس سيدي بلعباس وجامعة فرحات عباس سطيف 1 د. بوزارة أحلام - الجزائر	**320-289**
المعلومة الرقمية: إشكالية المحتوى، الوعاء والإتاحة د. لعرابي نسرين - الجزائر	**336-321**
اتجاهات الأطباء نحو مساهمة الاتصال التنظيمي في تعزيز ولائهم التنظيمي بالمؤسسة الاستشفائية - دراسة ميدانية بمستشفى كعرار السبتي سوق أهراس ط.د. دايرة عايدة - الجزائر	**360-337**
البيئة الثقافية للقيادة الإدارية بين الأداء والأثر-دراسة تحليلية ط.د. غربي بلقاسم – الجزائر د. بوشيخي علي - الجزائر	**382-361**
العلاقات العامة وإدارة الصراع التنظيمي دراسة ميدانية ببلدية البوني ولاية عنابة د. دكاني لطفي - الجزائر	**402-383**
دور المجتمع المدني في التنمية المستدامة في الجزائر: البرامج التنموية وانعكاساتها في مناطق الظل- ولاية سعيدة أنموذجا ط.د. مقدم محمد أمين – الجزائر د. صديقي عبد النور - الجزائر	**423-403**
التصوف الإسلامي دراسة مقاربة للمقصد والغاية الأمير عبد القادر الجزائري انموذجا ط.د. عقابة أنيسة – الجزائر د. خديجة بلخير - الجزائر	**443-424**
نحو إعادة بناء تعريف دور الفلسفة في اطار التواصل (الرهانات والممكنات) ط.د. رحماني علي – الجزائر د. حمدي لكحل - الجزائر	**465-444**
توظيف الفضائيات التلفزيونية الجزائرية الخاصة موضوع اللباس التقليدي الجزائري "برنامج project runway eldjazair أنموذجًا" ط.د. تقار أشواق – الجزائر أ.د. صفاح أمال فاطمة الزهراء - الجزائر	**491-466**
قيادة الرأي العام في الجزائر: من قادة الرأي إلى المؤثرين-مساءلة تحليلية- ط.د. بن يحي فطيمة الزهراء - الجزائر	**512-492**
أهمية اللعب في تنمية بعض مهارات الطفل في مرحلة الروضة (دراسة ميدانية من وجهة نظر مربيات رياض الأطفال) د. شلابي عبد الحفيظ – الجزائر د. ليماني شهرزاد - الجزائر	**532-513**
The Role of Cloud Computing in Libraries: Intelligent Approaches for storing and Manging Informations Dr. Guechidoun Halima	**550-533**
Economic Challenges of Media Institutions in Algeria and Their Impact on the Future: Newspapers as a Model Dr. Dahmar Noureddine - Algérie	**566-551**

كلمة العدد

تطل المجلة المغاربية للدراسات التاريخية والاجتماعية على جمهور قرائها ومتابعيها بعددها الثاني من المجلد السادس عشر. يأتي هذا العدد في ختام سنة علمية حافلة وبداية سنة جديدة تَعِد بمزيد من التطوير والتميز. وقد شهدت المجلة هذا العام انتظامًا لافتًا في نشر أعدادها، مع التزام صارم بمواعيد تحكيم ومراجعة المقالات، ما يعكس جدية إدارتها وحرصها على تقديم محتوى علمي موثوق ورفيع المستوى بشكل يتزامن مع الأحداث العلمية والنقاشات المعرفية الحاصلة من حولنا.

تجعلنا الخبرات المكتسبة طوال السنوات الماضية من خلال التعامل مع الأساتذة، والباحثين، والطلبة الدكتوراليين نتأمل في تجربتنا، لنضع خططًا استراتيجية لتحسين الأداء وتجاوز العقبات، ومن بين أولوياتنا المستقبلية التركيز على الحقول المعرفية الأكثر تكاملاً و انسجامًا، لتنسيق الجهود وتعزيز جودة المحتوى العلمي بما يلبي احتياجات المجتمع البحثي.

وفي سبيل ترسيخ مكانة المجلة، نعكف على مراجعة شروط النشر ومعايير التحكيم لتتوافق مع التوجهات العلمية المعاصرة، كما نؤكد حرصنا على العمل جنبًا إلى جنب مع شركائنا من الخبراء والباحثين لتحقيق أهدافنا المشتركة، وجعل المجلة منبرًا رائدًا يُسهِم في تعزيز الإنتاج العلمي والمعرفي، ودعم مسيرة التنمية الوطنية، والانفتاح على التغيرات المجتمعية والعالمية.

لقد ضم هذا العدد 27 مقالًا علميًا تناولت موضوعات متعددة تجمع بين الأصالة والحداثة في حقول التاريخ، علم الآثار، علم المكتبات، علم الأرشيف، علم النفس، علم الاجتماع، علوم الإعلام والاتصال، الفلسفة وغيرها، ما يساهم في فتح آفاق فكرية جديدة أمام الباحثين. يعكس هذا الثراء الفكري والتنوع الموضوعاتي بهذا العدد الأخير لهذه السنة حرص المجلة على الالتزام برسالتها العلمية المتميزة، والارتقاء بمعايير النشر بما يليق بمكانتها كمصدر موثوق للحوار والنقاش الأكاديمي الرصين.

في الأخير نأمل أن يواصل قراؤنا ومساهمونا دعمهم لنا، وأن يكون هذا العدد خطوة أخرى نحو مستقبل مشرق وواعد للمجلة، بفضل التزامنا الجماعي و إيماننا برسالة العلم والمعرفة.

عن رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور محمد مجاود

المجلة المغاربية للدراسات التاريخية والاجتماعية – جامعة سيدي بلعباس
ISNN : 2170-0060 EISSN : 2602-523X
المجلد 16 -- العدد 02 -- ديسمبر 2024 ص 242 - 274

إدارة الشفرة المصدرية لبرمجيات المؤسسات العمومية من منظور علم الأرشيف

The Management of Source Code for Public Sector Software from an Archival Science Perspective

دموش أوسامة – أستاذ محاضر أ (oussama.demmouche@univ-sba.dz)	علم المكتبات والمعلومات	جامعة جيلالي ليابس سيدي بلعباس/ الجزائر

DOI :

الإرسال: 2024/10/10 **القبول**: 2024/11/13 **النشر**: 2024/12/20

ملخص:

لا يزال موضوع إدارة الشفرة المصدرية لبرمجيات المؤسسات العمومية من منظور علم الأرشيف حديث بالمقارنة مع تاريخ ظهور هذا النوع من الوثائق الرقمية بصفة عامة، أو بالنظر إلى تاريخ اعتماد البرمجيات بالقطاع العمومي بصفة خاصة، حيث لا تزال العديد من التساؤلات الفكرية، والمعرفية، والمهنية عالقة أو غير مبررة في الكثير من الأحيان، والتي ترتبط إما بالقدرة على تحديد الخصائص التوثيقية للشفرة المصدرية في إطار ما نمتلكه حاليا من نظريات حول الوثيقة أو الوثيقة الرقمية، أو بإبراز القيم الأرشيفية التي يحملها هذا الشكل الجديد للوثائق الناشئة في البيئة الرقمية، أو تحديد الوظائف والمهارات الذي تتطلبه عمليات إدارة، وتنظيم، وحفظ هذه الوثائق لكن دون الخروج عن الاطار الرسمي الذي ينظم المهنة الأرشيفية داخل جميع الدول.

تتجاوز هذه الإشكاليات ومحاولة الإجابة عليها حدود علم الأرشيف والمهنة الأرشيفية، حيث يؤدي غياب إطار قانوني صريح يعترف بالشفرة المصدرية لبرمجيات المؤسسات العمومية كوثيقة إدارية، أو تواجد سياسات أرشيفية حقيقية تحدد أساليب إدارتها، وتنظيمها، وحفظها، واتاحتها إلى فقدان القطاع العمومي لمكون مهم وأساسي من ذاكرته وتراثه الرقمي، كما يصبح أكثر عرضة للاختراقات الأمنية، والحروب السيبرانية، واستغلال الشركات التجارية في مجال التكنولوجيات الرقمية.

بناء على هذا قمنا بهذه الدراسة بإثارة هذه التساؤلات ومحاولة إيصالها إلى الوسط المهني بشكل علمي ومنهجي، وقد اعتمدنا لتحقيق ذلك على مجموعة من الأدبيات حول الموضوع، حيث مكنتنا هذه الأخيرة من تقديم قراءة معمقة لمفهوم وبنية الشفرة المصدرية تختلف عما هو مقدم بأوساط الاعلام الآلي، مما جعل إسقاط الخصائص التوثيقية والقيم الأرشيفية المتعارف عليها لوصف هذا الشكل الجديد للمعرفة الرقمية هنا ممكنا، كما قمنا بتعزيز هذا الانسجام الحاصل بين الشفرات المصدرية والخصائص التوثيقية والقيم الأرشيفية ببعض تشريعات وتجارب الدول التي تعرف ممارسات أرشيفية قوية، لننتقل في الأخير إلى محاولة وضع تصور يتضمن أساسيات أرشفة الشفرات المصدرية، وقد استعنا هنا ببعض

التجارب العالمية الرائدة في مجال أرشفة الشفرات المصدرية والمقدمة بالقطاع الخاص كـ Google Code، Gitorious، وGitHub، وGitLab، وBitbucket، حيث مكنتنا هذه التجارب من استنباط الركائز الأساسية لنظام إدارة دورة حياة الشفرات المصدرية والتي تتطابق مع قواعد ومبادئ علم الأرشيف المعمول بها داخل المؤسسات العمومية.

الكلمات المفتاحية: الشفرة المصدرية؛ علم الأرشيف؛ الأرشفة؛ إدارة الإصدارات؛ المؤسسات العمومية.

Abstract:

The subject of source code management for software utilized in the public sector, viewed through the lens of archival science, remains comparatively nascent when juxtaposed with the broader history of digital document emergence or the specific timeline of software implementation within public institutions. Numerous intellectual, epistemological, and professional inquiries persist that have yet to be resolved or adequately addressed. These inquiries pertain either to the capacity to delineate the documentary characteristics of source code in accordance with existing theories concerning documents or digital documents, or to elucidating the archival values intrinsic to this novel category of emerging documents within the digital landscape. Furthermore, it is imperative to ascertain the requisite functions and competencies essential for the effective management, organization, and preservation of these documents while adhering strictly to the official parameters governing the archival profession across all nations.

The issues at hand and the efforts to address them extend beyond the scope of archival science and the archival profession. The lack of a definitive legal framework that acknowledges the source code of public sector software as an administrative document, coupled with the absence of robust archival policies that outline procedures for its management, organization, preservation, and accessibility, results in the public sector forfeiting a significant and vital component of its digital memory and heritage. Furthermore, this situation renders it increasingly susceptible to security vulnerabilities, cyber warfare, and exploitation by commercial entities within the digital technology sector.

In light of this context, we undertook this study to formulate pertinent enquiries and endeavour to convey them to the professional community in a scientific and systematic manner. To accomplish this, we employed an extensive range of literature on the subject, enabling a thorough examination of the concept and structure of source code that differs from those typically found in computing environments. This methodology permitted the application of documentary characteristics and archival values traditionally utilised to describe this emerging form of digital knowledge. Moreover, we strengthened the association between source code and documentary characteristics as well as archival values by referencing various legislation and practices from countries recognised for their robust archival frameworks. Ultimately, our aim was to establish a framework comprising the foundational principles for archiving source code. In this context, we drew upon exemplary global practices in private sector source code archiving, including initiatives such as Google Code, Gitorious, GitHub, GitLab, and

Bitbucket. These case studies informed our identification of the essential pillars required for a source code lifecycle management system that complies with the regulations and principles of archival science relevant to public institutions.
Keywords: Source code; Archival science; Archiving; Version management; Public institutions.

مقدمة:

تثير قضايا أرشفة الشفرات المصدرية للبرمجيات اهتمام المبرمجين والمطورين، والشركات الرائدة في مجال التكنولوجيات الرقمية، بالإضافة إلى الأساتذة والباحثين بعلوم الاعلام الآلي وهندسة البرمجيات بوقت مبكر، حيث بدأت هذه الفئات الثلاثة في التفكير بشكل جدي وبطرح وأسلوب فلسفي في جعل اللغات البرمجية بمثابة لغة ثالثة للبشرية، والاعتراف بها كمعرفة وتراث علمي وتقني يصف المرحلة الحالية، حيث يصعب حسب هؤلاء حفظ ما تنتجه البشرية بالشكل الرقمي على المدى الطويل دون القدرة على حفظ هذه الشفرات، وقد ترجمت جميع هذه الأفكار لمبادرات ومشاريع حقيقية منذ 2006 من خلال منصة Google Code، ثم Gitorious، وصولا إلى GitHub، وGitLab، وHeritage Software.

يعود هذا الوعي المبكر بضرورة أرشفة الشفرات المصدرية داخل هذه المجالات إلى عدة اعتبارات لعل أهمها وأبرزها هو الطبيعة المعقدة للغة البرمجة والتي يصعب فهمها أو التحكم فيها لغير المتخصصين، كما ارتبطت صياغة، وتطوير، وتشغيل شفرات البرمجيات عبر التاريخ بالشركات الخاصة لما كان لها من قدرة على تمويل هذه المشاريع، ولذلك حاول جميع المبرمجين والشركات الراعية لهم حفظ هذا الإرث المعرفي الخاص بهم وإعادة توظيفه في مشاريع جديدة.

جعلت هذه الاعتبارات المؤسسات العمومية بعيدة عن هذه الحركة، وإن كنا قد بدأنا نشهد خلال العقدين الأخيرين اهتمام كبير وإقبال سريع للقطاع العمومي داخل الدول الصناعية الكبرى أو حتى الأقل تصنيعا في إطار الانخراط بمشروعي الحكومة الالكترونية والحوكمة الالكترونية المنادى بهما عالميا لاقتناء البرمجيات، أو صناعتها وتصميمها.

لا يتعدى تصور المؤسسات العمومية للبرمجيات حدود هذين المشروعين خاصة بالنسبة للدول السائرة في طريق النمو، وهو ما يمكن تبريره بالكثير من الممارسات المنتشرة

حاليا في الأوساط كاقتناء البرمجيات لأنها موجودة بالسوق، مما يترتب عنه التغيير المستمر في البرمجيات المستخدمة بسبب عدم تلبيتها لاحتياجات المؤسسة، أو اللجوء في بعض الأحيان إلى البرمجيات الحرة والمجانية، مما يوقع القائمين على هذه المؤسسات في مخالفات قانونية وإن كان ذلك بغير قصد أو عن جهل، كما يؤدي ذلك إلى فقدان كميات ضخمة من البيانات والمعلومات المخزنة بهذه البرمجيات والتي تشكل جزء من ذاكرة وتراث هذه المؤسسات.

تتعامل المؤسسات العمومية حاليا مع البرمجيات كمنتوج وتقنية تعزز بهما مكانتها ومعاملاتها بالمجتمعات الرقمية، ولذلك لا نكاد نجد اعتراف حقيقي وصريح بما وراء هذه البرمجيات -أي الشفرات المصدرية- ضمن النصوص القانونية التي تحدد ما يدخل في نطاق الوثائق الإدارية و/أو وثائق النشاط، وأساليب ادارتها، وتنظيمها، وحفظها، وإتاحتها.

قد تتأثر النصوص القانونية الخاصة بإدارة الوثائق و/أو الأرشيف داخل المؤسسات العمومية حاليا بالوتيرة السريعة لتطور هذه التقنيات بالمقارنة مع مستوى النضوج الذي قد نصل له في فهم هذه التقنيات ومحاولة تكييفها مع شكل الوثيقة المتعارف عليها، والممارسات المرتبطة بها، لكن هذا لا يمنعنا من تحديد موقف الأساتذة والباحثين المنتمين لحقل الأرشيف اتجاه هذه القضايا، وهو ما نحاول تجسيده بشكل عملي ومنهجي من خلال هذه الورقة البحثية والتي تناولت:

- قراءة في مفهوم وبنية الشفرات المصدرية بعيدة عن جميع أشكال التعقيد الواردة بأعمال المتخصصين في مجال الإعلام الآلي؛
- إبراز الخصائص التوثيقية والأرشيفية للشفرات المصدرية؛
- الوقوف على الإشكاليات الفكرية، والمعرفية، والمهنية المرتبطة بموضوع أرشفة الشفرات المصدرية؛
- تحديد أساسيات نظام أرشفة الشفرات المصدرية بالمؤسسات العمومية، وقد تم استلهامها لتراعي قواعد ومبادئ علم الأرشيف، وتتوافق في نفس الوقت مع شكل الممارسات المعتمدة بالمبادرات والمشاريع المتقدمة والرائدة في مجال أرشفة الشفرات كـ GitHub، وGitLab.

1. قراءة في مفهوم وبنية الشفرة المصدرية للبرمجيات:

تشكل الشفرة المصدرية والتي تقابلها في اللغات الأجنبية خاصة الإنجليزية منها باعتبارها لغة التكنولوجيا Source Code أحد أهم المرتكزات التي تحكم تطور المجتمعات الحالية، والتي تأخذ عدة تسميات منها " المجتمع ما بعد الصناعي "، و" المجتمع الصناعي العالي "، و" مجتمع المعلومات "، والمجتمع التكنوقراطي "، ومجتمع المعرفة، و" مجتمع المعلوماتية "، و" المجتمع الرقمي " وغيرها من الأوصاف التي يقدمها الباحثون والعلماء (Fritz Machlup, Daniell Bell, Alvin Toffler, Victor Scardigli, Zbigniew Brzezinski وآخرون)، أو التي تصيغها المنظمات الدولية (ONU, OCDE, IFLA, UNESCO, ESCWA وأخرى).

قد تتعدد الأوصاف والتسميات المقدمة التي تحاول شرح وتفسير أو تأويل المجتمعات الحالية من منطلق علمي أو إيديولوجي، إلا أن البراديغم الذي يصل جميع هذه الحالات واحد ومتفق عليه وهو ظهور وانتشار الاعلام الآلي وتقنياته الفائقة، حيث تشكل هذه الأخيرة قطيعة مع ما كان موجود في السابق من تصورات وتقنيات مصغرة داخل المجتمعات.

قد تكون هذه القطيعة التي يحدثها الإعلام الآلي داخل المجتمعات في السابق عبارة عن فرضية يجادل ويناقش فيها العلماء والباحثون الاستشرافيون، أو عبارة عن رهان لحكومات الدول الصناعية الكبرى والذي تسعى من خلاله إلى حوكمة قطاعاتها، وتسريع وتيرة النمو الاقتصادي والصناعي خاصة؛ إلا أنه وبعد مرور 70 سنة أصبحنا نعايش ونلامس هذا البراديغم، حيث تحيط بنا مخرجات الاعلام الآلي من كل مكان سواء لأداء الأعمال والوظائف، أو لعرض السلع والخدمات، أو للترفيه والتسلية.

تعود قدرة وليونة الاعلام الآلي على ملامسة جميع مجالات حياتنا وبرامجنا المؤسساتية إلى التطور السريع الذي تشهده تقنياته عبر محطات تاريخية متقاربة زمنيا ومترابطة وظيفيا، حيث لم يفصل صناع ومطورو التكنولوجيا الرقمية بين المرحلة الأولية والتي توصف بـ Péri-informatique أو Proto-informatique، ومرحلة تكنولوجيا الحواسيب المصغرة Micro-informatique، ومرحلة النانو تكنولوجي Nano-informatique، أو مرحلة الحوسبة السحابية Nepho-informatique (أوسامة، 2020)، فقد شكلت كل مرحلة من هذه المراحل ركيزة وأساس للتطوير والتحديث، أو

للوصول إلى مرحلة متقدمة قد يصعب على جميع البشرية فهمها، وهي الحالة التي نقف عليها بهذه الدراسة، حيث تشكل أنظمة التشغيل، والبرمجيات، والتطبيقات، وبيئات الويب الرقمية وغيرها أدوات مهمة في حياتنا اليومية، فمن الناحية التقنية لا يمكن للآلات أو الأجهزة الرقمية أن تشتغل دونها، أما من الناحية الفينومينولوجية فقد أصبحت ركيزة أساسية لصناعة المعلومات، والمعرفة، والثقافة بين الأفراد والجماعات، ولذلك يصعب التخلي عنها أو تصور الحياة بدونها في الوقت الراهن، بالرغم من أن غالبية المستخدمين يجهل أو لا يفهم طريقة عمل هذه التقنيات، أو كما يعبر عن ذلك Roberto Di Cosmo " نحن لا نفكر كثيرا في حقيقة ما وراء كل هذا " (COSMO، 2021).

تشكل الشفرات المصدرية Source Code شكل جديد رقمي للمعرفة العلمية والتقنية التي توصل إليها العقل البشري، حيث شكلت هذه المعرفة المحرك الأساسي لجميع المحطات التاريخية التي حكمت تطور جميع التقنيات الرقمية، وقد تناولت العديد من البحوث والدراسات في مجال الاعلام الآلي هذا النوع من المعرفة، إلا أنها لم تلقى رواجا وانتشارا علميين يليق بها، ويعود ذلك من جهة إلى اقتصار هذه البحوث والدراسات على المتخصصين في هذا المجال ومن القرائن التي يمكن الاستدلال بها هنا هو الطريقة التي تكتب وتقدم بها هذه البحوث والتي يصعب فهمها عادة لغير المتخصصين، ومن جهة أخرى لا يتعدى اهتمام مجتمع الباحثين في العلوم الأخرى أو عامة الناس بالتكنولوجيا لمحاولة فهم طريقة عملها، بل يكون التركيز على ما تقدمه هذه التكنولوجيا من حلول وتسهيلات لأداء الأعمال، أو الأعباء، أو البحث.

تفرض هذه الوضعية على المتخصصين في العلوم الإنسانية والاجتماعية عامة والمشتغلين في حقل المكتبات والمعلومات خاصة التدخل لتأطير هذا النوع من المعرفة التي تنمو بشكل سريع، وتحديد الوظائف التي ترتبط بعمليات جمعها، وحفظها، وإتاحتها، إلا أن تحقيق هذا من الناحية العلمية والعملية يتطلب الفهم الجيد لهذه اللغة، وبنيتها.

تعتبر الشفرات المصدرية أحد أهم اللغات المبتكرة حديثا في مجال الاعلام الآلي وهندسة البرمجيات، ومع ذلك فهي تشهد نموا سريعا وامتدادا واسعا في العالم يفوق مجموع لغات البشر الضاربة في التاريخ، فحسب المعطيات المصرح بها من طرف Roberto Di Cosmo مدير مشروع Software Heritage فإنه يوجد أكثر من 8000 لغة برمجة في حين لم

تتعدى اللغات التي يوظفها البشر 7000 لغة (يتضمن هذا العدد اللغات الميتة) (COSMO، 2021).

وضع المشتغلون في مجال الاعلام الآلي منذ المراحل الأولى قواعد وتعليمات تضبط عمل الأجهزة، وأنظمة التشغيل، والبرمجيات، حيث تكون هذه القواعد أو التعليمات ممثلة في قيم ورموز عددية في الغالب كما هو الحال بالنسبة لنظام العد الثاني Binary Numeral System (1/0)، حيث يمثل هذا النظام سلسلة من الحالات أو الأوامر (بت) يعمل الجهاز وفقا لها، وقد شكل هذا النظام المبدأ الأساسي لثورة الحواسيب، ليتوصل المبرمجون والمهندسون للويب خلال الأربعة عقود الأخيرة إلى تعليمات، وقواعد، ومواصفات أكثر نضوجا وتعقيدا في نفس الوقت، وهي عبارة عن نصوص يصطلح عليها بـ " الشفرة المصدرية "، وهو ما نجده مدونا في التعريفات المقدمة من طرف الباحثين والعلماء، أو المبرمجين وصناع التكنولوجيات الرقمية، وقد قامت مؤسسة IONOS بنشر دراسة مفصلة حول الشفرات المصدرية تجمع بين جهود هاذين الفئتين، وقد تضمنت هذه الدراسة تعريفا للشفرة المصدرية جاء فيه " عبارة عن نص يمكن قراءته من قبل الأشخاص، مكتوب بلغة برمجة معينة. [...] يهدف إلى إعطاء الحاسوب تعليمات، ومواصفات دقيقة يتم ترجمتها ميكانيكيا إلى لغة الآلة "(IONOS, 2020) .

يتضح جليا من خلال هذا التعريف أن هناك تحول وتطور في أساليب عمل واستجابة الحواسيب للتعليمات التي ارتكزت في بدايتها على نظام عد ثنائي، لننتقل بعدها إلى لغات جديدة في شكل نصوص تخضع لضوابط ومعايير قياسية على مستوى الشكل (طريقة كتابتها، طبيعة الكلمات والرموز المستخدمة)، والتنسيق (الفراغات وبنى التحكم)، والحجم (طول السطر) وهو ما يتضح من خلال الصورة رقم 01 أسفله.

الصورة رقم 01: تمثل نموذج لشفرة المصدر مكتوبة بلغة جافا

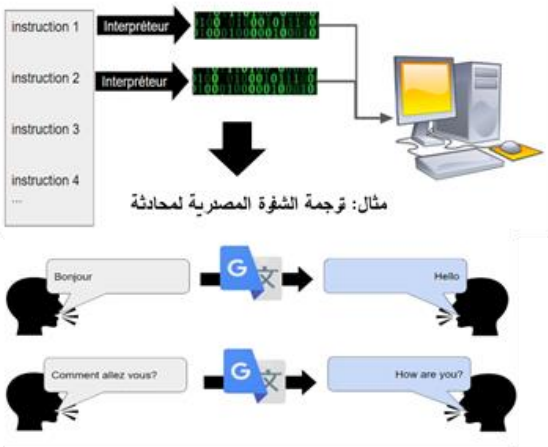
المصدر: upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/75/CodeCmmt002.svg

تمثل الشفرة المصدرية مجموع التعليمات أو قائمة بالتعليمات التي يكتبها المبرمجون والمطورون بأحد لغات البرمجة وينفذها الحاسوب أو الآلة لأداء وظيفة أو مهمة محددة، ويمكن تشبيه هذه العملية في حياتنا اليومية بمحاولة أحد الأشخاص (يمثلون في هذه الحالة الحاسوب) طهي طبق لأحد الطباخين المشهورين (يمثل الطباخون في هذه الحالة المبرمجون)، وحتى يتمكن هذا الشخص من طهي الطبق بشكل صحيح، يجب عليه أن يتبع الوصفة والطريقة التي وضعها الطباخ (تمثل الوصفة والطريقة هنا لغة البرمجيات). يعطي هذا التشبيه تمثيلا للعملية التي ينفذ من خلالها الحاسوب التعليمات، إلا أن طريقة كتابة المبرمجون للوصفة هنا تختلف عن الطباخ، ولذلك تحتاج الآلة أو الحاسوب لفهم هذه التعليمات إما إلى مجمع Compilateur أين يتم تجميع الشفرة المصدرية وترجمتها إلى رمز الحاسوب الثنائي (تكون الترجمة هنا بطيئة لكن عملية التنفيذ سريع ويستخدم في لغة البرمجية C، C++، Pascal)، أو إلى مترجم Interprète والذي يقوم بترجمة كل سطر تتضمنه الشفرة المصدرية إلى رمز الحاسوب لينفذه مباشرة (تكون الترجمة هنا سريعة لكن عملية التنفيذ بطيئة ويستخدم في لغة البرمجية Python، Java)، ويتم حاليا استغلال مزايا التطبيقين من خلال عملية تسمى بـ " الترجمة الديناميكية " Dynamic Compilation أو الترجمة في الوقت المناسب just-in-time compilation كما هو الحال بالنسبة للغة البرمجة JavaScript، PHP (IONOS، 2020).

الصورة رقم 02: ترجمة الشفرة المصدرية عن طريق التجميع Compilateur

المصدر: Comment créer un programme? - Codeur Pro (codeur-pro.fr)

الصورة رقم 03: ترجمة الشفرة المصدرية عن طريق المترجم Interprète



المصدر: Comment créer un programme? - Codeur Pro (codeur-pro.fr)

يتضمن التعريف المقدم أيضا ومن خلال شرحه اعترافا صريحا بكون هذه النصوص لغة ومعرفة كغيرها من اللغات والمعارف التي توصلت لها البشرية، والتي سمحت لها بتنظيم نفسها سياسيا، واقتصاديا، واجتماعيا، حيث يجد الملاحظ والمتابع للتحولات البنيوية داخل المجتمعات الحالية والتي توصف على أنها رقمية، أن هناك تأسيس

لمنظومات صناعية، واقتصادية، وسياسية، واجتماعية جديدة تحركها البرمجيات، والتي تخضع بالضرورة لعمل الشفرات المصدرية.

تشكل الشفرات المصدرية بناء على هذا جزء من المعرفة العلمية والتقنية التي توصلت لها البشرية (المطورون والمبرمجون)، ومع ذلك لم تأخذ حقها داخل المجتمعات الرقمية لما لهذه المعرفة من خصوصيات تجعلها مختلفة أو لا تشبه باقي أشكال المعرفة المتعارف عليها تقليديا وتناظريا، والمستمرة من خلال البيئة الرقمية كالمنشورات والمؤلفات، والصور، ومقاطع الفيديو، والموسيقى، وصفحات الويب، ومن المؤشرات القوية التي قد نستدل بها هنا هو اهتمام حكومات الدول ومجتمعات البحث طيلة هذه المرحلة بصياغة سياسات تضمن حفظ، واستدامة، وأمن المعرفة المتعارف عليها.

جاء بهذا التعريف أنه يمكن للأشخاص قراءة هذه الشفرات المصدرية أي أنها مقروءة بواسطة الانسان humainement lisible على عكس لغة الترميز الثنائي والتي يمكن للآلة فقط قراءتهاlisible par la machine، ويراد بعبارة " مقروءة بواسطة الانسان " هنا معنيين، حيث يشير المعنى الأول أو يرتبط بفئة المبرمجين والمصممين للبرمجيات والتطبيقات، ومواقع الويب والذين يحددون طبيعة هذه اللغة، وقد أكد على هذا كل من Lessig والذي يعتبر الشفرة المصدرية " شكل فريد من أشكال المعرفة التي يصممها البشر -المطورون- (أي قابلة للقراءة) وتنفذها الآلة (من خلال نموذج)، ويضيف Len Shustek " تشكل شفرة المصدر وجهة النظر المبطنة بعقل المصمم " (Cosmo, 2018). أما المعنى الثاني فهو يخص عامة الناس، حيث أن الانتشار الواسع والمكثف للبرمجيات، والتطبيقات، والويب في العالم، يفرض علينا الوقوف على موضوع الشفرة المصدرية باعتبارها المعرفة الجديدة لتاريخ البشرية، والتي يجب فهمها، وتقييمها، والحفاظ عليها، ومشاركتها بشكل صحيح، ولا يمكن أن يتحقق ذلك إلا من خلال قدرة جميع الأفراد والجماعات على قراءتها، ولأجل ذلك تضع اليونسكو الشفرة المصدرية ضمن المحاور الأساسية لمحو الأمية الإعلامية والمعلوماتية (MIL)، وقد جاء في تصريح المديرة العامة لليونسكو Irina Bokova حول تحديات المواطنة، والمعلوماتية، والثقافة الكامنة في شفرة المصدر والبرمجيات " ترتبط هي الأخرى بقضية المواطنة داخل مجتمعات المعرفة الجديدة، حيث تعتمد هذه المجتمعات وبشكل كبير في الوصول إلى المعلومات، وحرية التعبير، والاتصال على أدوات البرمجيات، وبالتالي يصبح التحكم في هذه اللغة مهارة

مواطناتية أساسية " (UNESCO, 2017). قد يبدو هذا الشرط صعبا في البداية، إلا أن هذه الصعوبة تشبه تلك المشاكل التي يواجهها الأفراد الأميون عند محاولة قراءة الحروف والنصوص المكتوبة، أو التي يواجهها حتى الأشخاص المتعلمون عند قراءة نصوص مكتوبة بلغة غير اللغة المحلية أو الأصلية، حيث تستدعي الحالتين تعلم وتمكن من هذه اللغة، وبالتالي تصبح لغة الشفرة المصدرية مقروءة بين عامة الناس عند تعلمها.

ما يجب التأكيد عليه بهذا التعريف وهو تواجد عدة لغات للبرمجة كـ BASIC، Java، C، C++، Pascal، Python، PHP، JavaScript، حيث تتخذ هذه اللغات كما هو موضح تسميات مختلفة وهذا طبيعي ومسلم له في تاريخ العلوم، حيث اتخذ العلماء من أنظمة المعرفات منهجا لتسجيل المعرفة وحمايتها من التزييف وتمييز التكرارات، وقد اتخذت هذه الأنظمة عدة أشكال يتم تمثيلها في نمطين، حيث يرتبط النمط الأول بالمعرفات الخارجية les identifiants extrinsèques والتي تتطلب استحداث سلطة وانشاء سجل لحفظ العلاقات والمراسلات بين المستخدم والكائن ولعل من أشهر هذه المعرفات في الشكل التقليدي ISBN، وISSN، وفي الشكل الرقمي نجد DOI، وHandle، وArk، أما النمط الثاني والذي تندرج تحته الشفرات المصدرية Source Code فهو يرتبط بالمعرفات الأصيلة و/أو المنفردة les identifiants intrinsèques، وقد تم تسميتها بهذا الشكل لارتباطها بكائن محدد لا يحتمل وجود آخر، كما أنها لا تحتاج إلى سلطة أو سجل للحفاظ عليها (COSMO، 2021)، وقد تم تطوير هذا النوع من المعرفات في العديد من العلوم عبر التاريخ كالجبر، والاحصاء، والهندسة، والكيمياء، والموسيقى وغيرها، حيث يتم اعتماد تسميات أو رموز ومختصرات مركبة إما أن تعطي وصفا دقيقا للكائن المنشأ، أو أن تتضمن المنهج والطريقة التي يتم بها قياس هذا الكائن والتي لا تحتمل الشك، أو الغموض، أو الخطأ، ولذلك تكتفي المدارس والجامعات على مر التاريخ بتعليم البشر هذه الرموز والتسميات كأن يتم التعبير عن الماء بـ H_2O، وكلور الصوديوم بـ $NaCl$، وثلاثي كلوريد الفوسفور بـ PCl_3، وπ لتمثيل النسبة بين محيط الدائرة وقطرها وغيرها الكثير من الأمثلة في شتى العلوم.

2. الشفرات المصدرية للبرمجيات من منظور الأرشيف:

يطرح موضوع " الشفرات المصدرية " من منظور الأرشيف العديد من التساؤلات والتحفظات في أوساط المشتغلين بحقل المكتبات، والتوثيق، والأرشيف خاصة بالمجتمعات

العربية، والتي لا يزال مصطلح " الأرشيف " بها غامض ومقيد، كما يصعب فهمه أو تعريفه، وإدارته أو تنظيمه خارج الإطار الرسمي الذي وضعته حكومات هذه الدول منذ عقود، ولذلك نتساءل هنا فيما إذا كانت النصوص القانونية والتنظيمية الكلاسيكية قادرة على استوعاب واستيعاب الشكل الجديد للوثائق الإدارية في البيئة الرقمية كـ " الشفرة المصدرية ".

تضعنا دراسة أرشيف الشفرات المصدرية و/أو الشفرات المصدرية من منظور الأرشيف أمام إشكاليات فكرية، ومعرفية، ومهنية معقدة، حيث يجب تبرير شرعية هذا الشكل الجديد للمعرفة داخل هذه المجالات دون المساس أو الخروج عن أسس وقواعد هذه المهن.

1.2. الخصائص التوثيقية للشفرات المصدرية:

يطرح موضوع الشفرات المصدرية من منظور الأرشيف عدة إشكاليات لا تزال بطور البحث والمعالجة من طرف المشتغلين بهذا المجال داخل المجتمعات الغربية، لاسيما تلك المجتمعات التي أرست أسس وقواعد هذه المهنة، وكان لها القدرة على تحديد الموضوع (الوثيقة/دورة حياة الوثيقة)، ونطاق تدخل الأرشيفيين، كما وضعوا مفاهيم ومصطلحات لذلك (فرنسا، إنجلترا، ألمانيا، إيطاليا، أمريكا، كندا، استراليا وأخرى)؛ وعليه نجد أن الاعتراف بالشفرات المصدرية على أنها وثيقة و/أو وثيقة أرشيفية داخل هذه المجتمعات لم يبلغ بعد مرحلة النضوج من الناحية العلمية والمهنية، وهذا يعود ربما إلى إشكالية تطرح بصفة متكررة بحقل المكتبات، أو التوثيق، أو الأرشيف وقد أكد عليها كل من Hjørland، وPédauque، وTricot في أعمالهم وهي قلة البحوث والدراسات العلمية التي تحاول تعريف ومناقشة مفهوم الوثيقة، وخصائصها، وقيمها، ووظائفها، وأبعادها، وآثارها، أو التعرض لنظرية الوثيقة مقارنة بكم البحوث والدراسات التي تتناول موضوع المعلومات ونظريات الاتصال (أوسامة، 2023)، ولذلك تتأثر اليوم محاولات فهم، أو شرح، أو تبرير جميع أشكال وصيغ الوثيقة الرقمية داخل جميع المجتمعات لاسيما السائرة منها في طريق النمو بهذا السياق، وهو ما تؤكد عليه من جهة السياسات العامة لحكومات هذه الدول والتي تتعامل مع الوثيقة الرقمية التي تكون في شكل نصوص (أي النص المكتوب بأحد لغات البشر)، أو جداول، أو صور، أو فيديوهات دون غيرها من الأشكال أو الصيغ الأخرى المبتكرة للوثيقة الرقمية كما هو الحال بالنسبة للشفرات المصدرية (النص المكتوب بأحد

لغات البرمجة)، ومن جهة أخرى لا يكاد يخرج نطاق فهم المواطنين للوثيقة الرقمية حسب الممارسات المُلاحَظَة والمنتشرة في الأوساط الاجتماعية عن الأشكال التي تحددها أو تعترف بها حكوماتهم.

يصعب علينا بهذه الدراسة تقديم الشفرات المصدرية كوثيقة أو وثيقة أرشيفية خارج إطار نتائج البحوث والدراسات التي تم التوصل لها حول تاريخ الوسائط بالرغم من محدوديتها (التاريخ، علم الآثار، القانون، علم التوثيق، علم الأرشيف وأخرى)، أو بمنأى عن النصوص القانونية التي تحاول الاعتراف بالوثيقة الرقمية، وتحديد مهارات جمعها، وتنظيمها، وحفظها، واستدامتها.

نقف في البداية على مفهوم الوثيقة الرقمية والذي تناولته العديد من البحوث والدراسات المنشورة على الويب أو بقواعد البيانات العالمية (ScienceDirect, JSTOR, Scopus, Taylor & Francis Online, CAIRN-INFO وأخرى)، والتي يقدمها أساتذة وباحثون رائدون بهذا المجال وعلى رأسهم Paul Otlet، وSuzanne Briet، وJean Meyriat، وDavid Levy، وBruno Bachimont، وMichael Buckland، وFrohmann، وHjørland Birger، وPédauque، وSalaün، و Niels Windfeld Lund وآخرون.

يخلق تعريف الوثيقة الرقمية أو تحديد ملامحها، وتنسيقاتها أو الصيغ التي تتخذها تحديات بالنسبة للمشتغلين أو المهتمين بهذا المجال من مختلف الحقول المعرفية، حيث يصعب دائما المساس أو التخلي عن الأسس والقواعد التي أثبتت نجاعتها في تنظيم المجتمعات وإثبات الحقائق والأساطير، ولذلك يستحيل تناول مفهوم الوثيقة الرقمية لحد الآن بعيدا عن فكرة المادية الراسخة بمنهج هذه المجتمعات. يستند جميع الباحثين والمؤرخين في محاولاتهم لتعريف وضبط مفهوم الوثيقة الرقمية على الخصائص والمكونات التي تحكم وتضبط الوثيقة المتعارف عليها تقليديا والتي برزت بشكل قوي مع نهاية القرن التاسع عشر تحت مسمى " النقد الوثائقي " بعلم الديبلوماتيقا، والذي يتم التركيز من خلاله على أربعة أبعاد للوثيقة وهي: النقد الداخلي (الخطاب أو التمثيل)، والنقد الخارجي (الشكل)، نقد المصدر (الأصالة)، نقد النطاق (المتلقي) (Paloque-Berges، 2016). يُحاول المعاصرون بعلم المكتبات وعلوم المعلومات التصرف في هذه الأبعاد وتعديلها لتتلاءم مع الشكل الجديد للوثيقة والتي تعرف بـ " الرقمية " وذلك من خلال محاورة مختلف التيارات

الفكرية السابقة، وقد تمكنوا من وضع نموذج جديد قائم على محورين وهما (أوسامة، 2021):

- **المحور الأول:** يتضمن المكونات الثلاثة الرئيسية للوثيقة وهي:

1. **المحتوى:** يعتبر أحد المكونات الرئيسية للوثيقة، وهو يتوافق في الشق التجريدي له مع العلامة، والجوهر، والدال، والعمق والهدف من الرسالة، والمعلومات والمعارف المراد نقلها. يتشكل المحتوى بواسطة الحامل والسياق، ولا يمكن أن يكون موجودا بدون شكل يُعرِّف حدوده. كما يقع المحتوى بالضرورة في سياق إنساني أوسع يعطيه قيمة.
2. **الشكل:** يشير المكون الثاني إلى طرق التنظيم الفكري والمادي للمحتوى، إلى البنية الثابتة والمُحدِدة للوثيقة باستخدام وسيط مادي أو غير مادي.
3. **السياق:** هو الصلة البشرية، والزمنية، والمكانية، والتقنية بين المحتوى ومكونات الشكل. من خلال خاصية الوساطة، فإن " الوثيقة تمنح وصفا للمعلومات، وعلامة مادية. تُحمِّله مجموعة اجتماعية التي تقوم بإنتاجه، ونشره، وحفظه، واستخدامه".

- **المحور الثاني:** يتضمن الطبقات التوثيقية وهي:

1. **التعبير:** يعتبر الطبقة التوثيقية الأولى، والذي يجمع بين المضمون وشكله السيميائي المعبر عنه باستخدام شكل معين (وسيط سمعي، بصري، رقمي...)، مما يسمح للمرسل بترجمة وتفسير هذا المحتوى.
2. **التسجيل:** يمثل الطبقة التوثيقية الثانية التي تنتج عن تثبيت المحتوى المعبر عنه (الإشارات) على حامل من طرف منتج الوثيقة، فالتسجيل هو الأثر عن الأفعال والنشاطات، ويضيف Paul Otlet في هذا السياق " الوثيقة الأصغر حجما هي عبارة عن تسجيل ".
3. **الإرسال وتنظيم الوثيقة:** تمثل هذه الطبقة التوثيقية الثالثة المرتبطة بإرسال وتنظيم الوثيقة من طرف مالكها، بالاعتماد على مجموعة من الإجراءات والموارد الممتدة التي تسمح بالحفظ والوساطة لمحتواها وحاوياتها عبر الزمن (يبدأ منذ لحظة إنشائها) لأغراض إعادة استخدامها في المستقبل، فهي جزء مهم في العلاقة بين المرسل والمستقبل.

4. **القراءة**: تشكل الطبقة التوثيقية الرابعة، وهي عبارة عن إعادة تخصيص المحتوى، الشكل والسياق بناء على الأدوات. وعليه في حالة الوثائق الرقمية، فإن الحامل الذي يدعم شكلها الأول لا يماثل بالضرورة الشكل الذي تسترجع به، كما قد يتغير عند النقل والحفظ، وفي هذا السياق تعتبر عملية القراءة مكون أساسي للوثيقة.

تعكس هذه الخصائص المحددة للوثيقة والوثيقة الرقمية جهود فكرية ومعرفية لخمسة تيارات مهمة بحقل المكتبات والتوثيق جمعها ونقلها كل من Lund وSkare في عملهما الموسوم بـ " Document theory " والذي نشر في 2009، وقد تم تقسيم هذه التيارات لتعكس التاريخ الطويل للبشرية، والتحولات النموذجية التي مر بها هذا الكائن - الوثيقة-، والتراكمات المعرفية المبنية حوله والتي ساهمت بشكل كبير في تطويره، وهو ما يفسر تداخل مفرداته واستمراريتها عبر الزمن. تتقاطع جميع التيارات التي قام بسردها Lund وSkare في مكونات الوثيقة وطبقاتها التوثيقية التي تم ذكرها، كما أن جميعها تؤسس لمنطق مهم وأساسي كان قد بدأه أصحاب مدرسة التوثيق وعلى رأسهم Otlet, Briet, Schuermeyer منذ 50 وهو التركيز على كل ما يمكن أن يعمل كوثيقة بدل الأشكال المادية التقليدية للوثيقة.

تمتثل الشفرات المصدرية لجميع المكونات (المحتوى، الشكل، السياق)، والطبقات التوثيقية (التعبير، التسجيل، الارسال وتنظيم الوثيقة، القراءة) التي تحكم الوثيقة و/أو الوثيقة الرقمية وذلك حسب ما جاء تقديمه وشرحه بالعنصر الأول الخاص بقراءة في المفهوم والبنية، فهي عبارة عن تمثيل رقمي وأشكال محسوسة ينتجها هذا التمثيل، تصبح قابلة للقراءة عند الطلب أو من خلال النقر على الأجهزة (الحواسيب، الهواتف الذكية وغيرها)، ولذلك يرى دي كوزمو Di Cosmo أنه إذا ما تمعنا العالم من حولنا فإننا سوف نجده يخضع لهذه الشفرات المصدرية حتى وإن كنا أو لازلنا متأخرين في إدراك وتفسير هذه الحقيقة للناس بالقدر الكافي (COSMO، 2021)، حيث أصبحت البرمجيات والتطبيقات الأساس الذي تعمل به مختلف الأجهزة والآلات التي يوظفها البشر لتبسيط حياتهم، وقد امتدت هذه البساطة لحياة البشر إلى الاكتفاء بالنقر على شاشات الأجهزة أو الآلات دون التفكير في حقيقة ما وراء هذا كله، حيث لا يمكن لهذه الأجهزة أو الآلات مهما تم وصفها بالذكاء أن تعمل دون تعليمات أو قواعد تكون في شكل حسابات ورموز والتي توصف

حسب تعبير Clarisse Herrenschmidt بـ " الكتابة الثالثة " بعد " اللغة "، و" الأرقام " (Paloque-Berges، 2016).

2.2. القيم الأرشيفية للشفرات المصدرية:

قد يكون هذا التماثل والانسجام بين الشفرة المصدرية مع المكونات والطبقات التوثيقية التي وضعها المنظرون للوثيقة و/أو الوثيقة الرقمية شرعيا ومبررا من الناحية العلمية والتقنية، إلا أن ذلك لا يعطينا الشرعية لتصنيفها كوثائق أرشيفية، حيث لا يمكن اعتبار كل وثيقة و/أو وثيقة عمل أرشيف أو لها قيمة أرشيفية وهو المنطق الذي يُسَلِّم له جميع المشتغلين بحقل الأرشيف؛ ولذلك يتوجب علينا هنا تمييز الحالة التي تكون فيها الشفرة المصدرية وثيقة أرشيفية.

تعيدنا هذه الوضعية إلى السؤال حول علاقة الوثيقة بالأرشيف والتي حاول المنظرون المنتمون لعلم الأرشيف الإجابة عليها في مناسبات عدة، حيث تقتصر مهنة الأرشيف غالبا على وثائق العمل دون غيرها من الوثائق التي تخص مهن المكتبات والتوثيق (الكتب، الدوريات وغيرها)، ولأجل ذلك تحتكم الوثائق الأرشيفية لشروط وضوابط صارمة ومشرعة بقوانين سواء لتعريفها، أو لإدارتها وتنظيمها.

حاول الكثير من الباحثين إبراز العناصر والخصائص الأساسية التي تميز وثيقة العمل/الوثيقة الأرشيفية عن باقي الوثائق، ولعل أهمها وأبرزها والمتفق عليها بين جميع التيارات الفكرية الموجودة بحقل الأرشيف وهي الاثبات و/أو الأثر على النشاطات، وقد أكد على هذا Terry Cook من خلال نموذجه الذي ضمنه البراديغمات الأربعة لعلم الأرشيف، حيث يصف هذه الخاصية بالبراديغم ويضعها في المستوى القاعدي بالنموذج الذي قدمه في عمله الموسوم بـ: Evidence, memory, identity, and community: four shifting archival paradigms والذي نشره بمجلة Archival Science في 2013. يعتبر هذا البراديغم حسب Cook الأساس لنمو وتطور جميع الوظائف والعمليات الأرشيفية، كما أنه يساهم بشكل قوي في بناء وتصور البراديغمات الثلاثة التي مرت بها المهنة الأرشيفية (الذاكرة، الهوية، المجتمعات).

تؤكد جميع التعريفات النظرية أو التي ترد في النصوص القانونية التي تحكم أرشيف المجتمعات على هذه الخاصية، وقد يذهب Méchoulan إلى أن لهذه الخاصية

القدرة على تحديد طبيعة الأرشيف بشكل أفضل من خاصية التراكم والتجميع العضوي (Éric، 2011)، وهذا ما قد يفسر لنا تواجدها في جميع النصوص القانونية الصادرة عن الدول الصناعية الكبرى أو الأقل تصنيعا والتي تحاول أن تعرف الأرشيف وتضبط حدوده، فقد جاء في Code du patrimoine français على أن الأرشيف هو " مجموع الوثائق الحاملة لبيانات مهما يكن تاريخها، ومكان حفظها، وشكلها أو الحامل، المنتجة أو المستلمة من طرف أشخاص طبيعيين أو معنويين من مختلف المصالح والمنظمات العمومية أو الخاصة أثناء ممارسة نشاطاتها "، وتعبر كلمة " النشاط " المستخدمة في التعريف على أن الأرشيف هو آثار للأنشطة الحالية المتراكمة عضويا. ونفسه ما نجده بالقانون الخاص بالأرشيف الكندي الصادر في 1983 والذي جاء فيه " [...] المنتجة أو المستلمة من طرف شخص أو منظمة من أجل احتياجاتهم أو لممارسة نشاطاتهم، يتم حفظها لقيمة المعلومات العامة التي تحملها " (Simon, 2019)، ويستجيب أرشيف الولايات المتحدة الأمريكية كذلك لهذا الطرح، حيث تركز SAA في تعريف الأرشيف على كل من البعد المعلوماتي وخاصية الاثبات أو الأثر كسبب للحفظ (Richard, 2005).

يؤكد على هذه الخاصية تيار جديد تقوده الجمعيات المهنية والمنظمات الدولية التي تعنى بالأرشيف والمؤسسات الأرشيفية، وقد ورد في معيار منظمة التقييس العالمية ISO 15489-2 المحدث في 2016 مصطلح " وثائق النشاط " في إشارة إلى وثائق العمر الأول والعمر الثاني أو الجاري والوسيط المتعارف عليها كلاسيكيا بنظرية الأعمار الثلاثة.

تندرج الشفرات المصدرية للبرمجيات والتطبيقات التي تنشئها المؤسسات العمومية من أجل تسيير مواردها وعرض خدماتها للمواطنين ضمن هذا السياق، حيث يتم اعتبار الشفرة المصدرية من جهة وثيقة إدارية -وثيقة نشاط حسب المعيار ISO- 15489-2 تؤدي من جهة أغراض إدارية، وقانونية، ومالية، كما أنها توثق من جهة أخرى للمراحل المختلفة لتطور هذه البرمجيات، مما يضع هذه المؤسسات في امتداد مع مشروع الذاكرة والتراث الرقمي المنسل عن جدلية التكنولوجيا والمجتمع، وهو ما طرحته وأكدت عليه اليونسكو من خلال الندوة السنوية الثانية لعام 2023 والموسومة بـ " الشفرة المصدرية للبرمجيات كتراث وثائقي وعامل للتنمية المستدامة " (Unesco, 2023).

قد يصعب قبول هذا التصور في أوساط الأرشيفيين وذلك لما تحمله الوثائق المنشأة في البيئة الرقمية Les Sources nativement numériques (SNN) من تعقيدات،

حيث يصعب التحكم في أصالتها أو سياقها (تصبح الوثيقة التي لا أصل لها شبيهة بالمعلومات المضللة وفقا للمعايير الأرشيفية المتفق عليها)، كما لا يمكن من جهة الوثوق بها نظرا لحركيتها وتغيرها المستمرين في الزمان والمكان، ومن جهة أخرى يصعب تجميد تدفق هذه الوثائق الرقمية وفقا لمنطق الأرشفة المتعارف عليه.

حاول بعض الباحثين وعلى رأسهم Marie-Anne Chabin، وÉric Guichard، وLouise Merzeau الخروج من هذا الجدال الذي يطال الوثائق الرقمية والتي تمر عبر عدة بيئات رقمية معقدة وذلك بالتركيز على العمليات التي تسمح بإعادة بناء سياقات تدفق هذه الوثائق وتوثيقها (المنتج، تاريخ إنشائها، نظام الاستضافة، الحجم، التنسيق، التعديلات والتحديثات وغيرها) بدل التجميد figement السائد بمنطق الأرشفة التقليدية (ارتبط مفهوم التجميد في الأرشيف حسب Chabin بحفظ المحتوى كما هو دون تغيير عبر الزمن) (Paloque-Berges، 2016)، وبمعنى آخر يفرض علينا المنطق الأرشيفي التفكير مرة أخرى في العمليات التي يمكن من خلالها إدارة دورة حياة الشفرة المصدرية، وهو ما تعمل عليه مجتمعات الأرشيف (باحثون ومهنيون) بالدول الغربية حاليا تحت مفهوم Source Code Management (SCM).

يحتاج تأكيد هذا السياق إلى تجربة وسند قانوني يدعمه ويعززه، ولأجل ذلك استندنا على النص القانوني الصادر عن أحد أعرق المدارس الأرشيفية والتي تتأثر بها تشريعات الكثير من الدول الغربية والعربية وهي فرنسا، حيث جاء بـ المادة 2 من القانون الفرنسي رقم 2016-1321 المؤرخ 7 أكتوبر 2016 للجمهورية الرقمية une République numérique على أن شفرة المصدر " هي وثيقة إدارية قابلة للإبلاغ والاطلاع "، كما أعطت la Commission d’accès aux documents administratifs (CADA) رأيا يفسر الشكوك التي تطال الشفرة المصدرية التي تم اعتمادها في نتائج البكالوريا والتي جاءت تحت رقم 1200765 مؤرخ في 16 سبتمبر 2016 جاء فيه " أن ملفات الإعلام الآلي المكونة من شفرة المصدر أو الخوارزميات المنتجة [...] في سياق مهام الخدمة العامة الخاصة بهم هي وثائق إدارية بالمعنى المقصود في المادة 02 من القانون الفرنسي الخاص بالجمهورية الرقمية، والمادة L300-2 من قانون العلاقات بين الجمهور والإدارة Code des relations entre le public et l'administration.

قد تكون النصوص القانونية المستحدثة بفرنسا حاليا كافلة لشرعية الشفرة المصدرية وصريحة في اعتبارها وثيقة إدارية، ومع ذلك يصعب استيعاب هذا سابقا بسهولة بين اطارات المؤسسات العمومية والقائمين عليها، وهو ما وقع بوزارة المالية والحسابات العمومية الفرنسية في 2014 بعد أن قدم طالب جامعي في الاقتصاد طلبا للاطلاع على الشفرة المصدرية لبرنامج حساب الضريبة المعتمد من طرف المديرية العامة للتمويل العمومي من أجل انجاز مشروع بحث أكاديمي، وقد تم تأسيس هذا الطلب بناء لأحكام نص القانون 78-753 المؤرخ 17 جويلية 1978 الذي يدعو إلى حق الأفراد في الاطلاع على الوثائق الإدارية.

تلقى الطالب ردا من طرف المديرية بالرفض، حيث تم تأسيس هذا الرفض بناء لأحكام الأمر التوجيهي رقم EC/98/2003 الصادر عن البرلمان الأوروبي والمجلس بتاريخ 17 نوفمبر 2003 بشأن إعادة استخدام معلومات القطاع العمومي، حيث لم يتم إدراج برامج الحاسوب ضمن مصطلح " الوثيقة "، وبالتالي لا يدخل ضمن نطاق نص القانون 78-753. كما اعتبرت المديرية البرنامج غير مكتمل -قيد التطوير- مما يجعل إمكانية تبليغها أو الاطلاع عليها غير شرعي استنادا لأحكام المادة 2 من قانون عام 1978 (الآن المادة L. 311-2 من قانون العلاقات بين الجمهور والإدارة) التي تنص على أن " الحق في التبليغ أو الاطلاع ينطبق حصرا على الوثائق المكتملة ".

قام الطالب بإحالة المسألة إلى لجنة الوصول إلى الوثائق الإدارية CADA، وهي لجنة مسؤولة عن إصدار آراء بشأن رفض الإدارة لطلبات التبليغ والاطلاع المقدمة من طرف المواطنين، أو الشركات، أو الجمعيات، وقد كان رأي هذه اللجنة إيجابي وعلى المديرية أن تمنح الطالب حقه في الاطلاع على الشفرة المصدرية لهذه البرمجية، إلا أنها استمرت في موقفها بالرفض، وهو الأمر الذي جعل القضية تحال إلى المحكمة الإدارية، والتي قضت هي الأخرى بحق الطالب في الاطلاع على الشفرة المصدرية، حيث لا يمكن استبعاد البرمجيات عن أحكام القوانين الفرنسية السارية والتي تضمن حق الأفراد في الاطلاع على الوثائق الإدارية من جهة، ومن جهة أخرى فإن الطبيعة المتطورة للبرنامج لا تمنع المواطنين عن هذا الحق، بل يجب التعامل مع كل اصدار للشفرة المصدرية تخص هذا البرنامج على أنها وثيقة إدارية مكتملة، وبهذه الحالة تخضع لقانون الاطلاع على الوثائق الإدارية (Alain, 2022).

ما يجب التأكيد عليه هنا ويمكن تعميمه على جميع الدول خاصة أمام الانتشار الواسع والسريع للبرمجيات في عمل جميع المؤسسات العمومية، حيث نشهد خلال العقدين الأخيرين إقبال كبير للقطاع العمومي بجميع هياكله ومنشآته الصناعية، والاقتصادية، والتجارية، والمالية، والتعليمية، والبحثية سواء داخل الدول المتقدمة أو النامية لاقتناء أو صناعة البرمجيات من أجل التسيير الحكيم للموارد، والتصديق على المعاملات، وإصدار الوثائق الرسمية التي تنظم الشؤون الاقتصادية، والصناعية، والتجارية، والتربوية، والثقافية، والبحثية، والتقرب من المواطنين، لكن دون أن يكون هناك عناية كافية، وسياسة واضحة وصريحة لحفظ الشفرات المصدرية للبرمجيات التي توثق هذه النشاطات. تؤكد التجربة الفرنسية والحكم الذي أصدرته المحكمة الإدارية بباريس في 10 مارس 2016 بخصوص برنامج محاكاة الضريبة، أنه يمكن اعتبار الشفرة المصدرية وثيقة إدارية/وثيقة أرشيفية بحكم النصوص القانونية السارية وإن كانت غير محدثة، خاصة بالنسبة للدول التي تستلهم نصوصها لتنظيم الوثائق الأرشيفية من التشريع الفرنسي.

أثبتت التجربة الفرنسية أنه لا يمكن استبعاد الشفرة المصدرية بشكل أو بآخر عن مفهوم الوثيقة الإدارية/ الوثيقة الأرشيفية، ولعل الشاهد على ذلك هو التناقض في الحجج المقدمة من طرف وزير المالية الفرنسي، حيث اعتبر في البداية برامج الكمبيوتر خارج نطاق مفهوم الوثيقة الوارد بنص القانون 78-753، ليعود بعدها ويستند بالمادة 2 من نفس القانون لإثبات أن الوثائق غير المكتملة لا تدخل في نطاق الوثائق الإدارية القابلة للاطلاع، وهو اعتراف صريح ومكتوب على أن الشفرة وثيقة قيد التطوير، أي أنها تصبح وثيقة كاملة بمجرد انتهاء المشروع.

3. أساسيات إدارة دورة حياة الشفرات المصدرية لبرمجيات المؤسسات العمومية:

يشكل مفهوم دورة الحياة Life Cycle أحد المفاهيم الأساسية البارزة بحقل الأرشيف خلال مرحلة 90، حيث قام مجموعة من الباحثين ومن أبرزهم Maedke، وPenn، وWallace، وRobek، وCouture، وRousseau، وAtherton، و Cruz Mundet، وMcLeod بتوظيف هذه التسمية للإشارة إلى الشبه بين دورة حياة الوثيقة الإدارية–الأرشيفية ودورة الحياة البيولوجية للإنسان: الولادة (مرحلة الإنتاج)، ثم حياته (مرحلة الحفظ والاستخدام)، ثم مماته (المصير النهائي).

قد تكون التسمية Life Cycle حديثة بالمقارنة مع تاريخ المهنة الأرشيفية، إلا أن جوهر هذا المفهوم وارد في تصور وممارسات الأرشيفيين القدماء والذين حاولوا إدارة وتنظيم الوثائق (الورقية) التي تنتجها المؤسسات عبر ثلاثة وحدات توثيقية (وحدة إدارة الأرشيف الجاري، ووحدة إدارة الأرشيف الوسيط، ووحدة إدارة الأرشيف النهائي)، لينتقل بنا الأرشيفيون المعاصرون وعلى رأسهم Michel Roberge إلى تصور جديد لدورة حياة الوثائق يراعي التحولات التكنولوجية وذلك بالتركيز على العمر الإنتاجي (التسيير الالكتروني للوثائق، ومناجمنت السجلات) والمصير النهائي (الأرشفة الالكترونية) (Roberge، 2012).

استطاعت مجتمعات الأرشيف خاصة بالدول الصناعية الكبرى أن تتكيف مع التصورات والممارسات الجديدة التي تحملها دورة حياة الوثائق الرقمية، وهو ما نلحظه من خلال الممارسات الأرشيفية المنتشرة داخل المؤسسات العمومية والمنشورة بتقارير وأدلة هيئات حفظ الأرشيف الوطنية لهذه الدول (FranceArchives، NARA على سبيل المثال)، أو من خلال المعايير الأرشيفية الصادرة عن المنظمات الدولية (ICA, ISO).

بدأ مجتمع الأرشيفيين خاصة بالنسبة للدول الناطقة باللغة الفرنسية في التخلي التدريجي عن التسميات الكلاسيكية المعتمدة لوصف الوثائق الإدارية بالمرحلة الانتاجية، حيث تتأثر هذه الأخيرة بالنماذج والتسميات الجديدة التي تطرحها مجتمعات الأرشيف الأنجلوسكسونية إثر التحولات التكنولوجية الحاصلة. تعطي التسميات الجديدة والتي ترد خاصة في شكل معايير موحدة وصفا دقيقا يتلاءم مع طبيعة الوثائق الرقمية، وخصائص أنظمة التسيير الالكتروني للوثائق GED ومناجمنت السجلات RM المعتمدة حاليا (الوثائق الناشئة، ووثائق النشاط، الوثائق المدمجة)، بحيث تعكس كل تسمية وحدة توثيقية بهذه الأنظمة كوحدة إدارة الوثائق الناشئة EDMS، ووحدة إدارة وثائق النشاط (الثابتة) ERMS، ثم وحدة مناجمنت السجلات (الوثائق المدمجة) IRMS.

يعمل الأرشيفيون خلال العقدين الأخيرين على تطوير مهاراتهم واستحداث وظائف جديدة تمكنهم من التعامل مع التعقيدات التي تحملها الوثائق الرقمية سواء على مستوى الشكل والصيغة (الفهم)، أو على مستوى الحفظ والاستدامة (التطبيق)، ولأجل ذلك تلجأ دائما الجمعيات المهنية والمنظمات الدولية إلى عقد الملتقيات والمؤتمرات بصفة دورية، حيث تسمح هذه اللقاءات للمهنيين بمعالجة مختلف الإشكاليات المرتبطة بالتسيير

الالكتروني، ومناجمنت السجلات، والأرشفة الالكترونية، كما يحاولون الوقوف على الأشكال الجديدة التي تدخل ضمن نطاق إدارة الوثائق داخل المؤسسات العمومية كما هو الحال بالنسبة للبريد والمراسلات الالكترونية والتي تم إدراجها إلى نظام الوحدات السابقة تحت تسمية Email and Electronic Messages Management.

تضعنا جميع هذه السياقات أمام إمكانية تصور وحدة لإدارة الشفرات المصدرية Source Code Management، حيث لا يمكن من جهة استبعاد هذه الأخيرة عن جميع أشكال الوثائق الرقمية التي تنتجها المؤسسات العمومية وذلك لما لها من قيم أرشيفية كما جاء توضيحه سابقا، وفي نفس الوقت يصعب التعامل معها ضمن نطاق الوحدات السابقة لما تتطلبه من خصوصية في المعالجة، والحفظ.

قد يكون الحديث عن إدارة دورة حياة الشفرات المصدرية داخل المؤسسات العمومية غير شائع ومغيب في أوساط الأرشيفيين، ويعود هذا ربما إلى:

- الطبيعة المعقدة لهذه الوثائق والتي يقتصر إنشاؤها أو فهم بنيتها على فئة المبرمجين؛
- مسألة الاعتراف بالشفرات المصدرية كوثيقة إدارية بين حكومات الدول والتي جاءت متأخرة، كما أنها لم تبلغ بعد مرحلة النضوج لتصبح ضمن أنظمة إدارة المحتوى بالمؤسسات العمومية؛
- ارتباط الشفرات المصدرية لأكثر من ستة عقود بالمؤسسات والشركات التجارية الخاصة والرائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

تجعلنا جميع هذه القرائن أمام حتمية اللجوء لتجارب ونماذج الشركات الرائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال في مجال أرشفة الشفرات، حيث تسمح هذه الأخيرة للأرشيفيين بفهم بنية هذه الوثائق، وخصائصها، ودورة حياتها، مما يجعلهم قادرين على التدخل وتعديل الممارسات الحالية لتتوافق مع شكل الحفظ الأرشيفي.

يشكل الحفظ الأرشيفي الأساس الذي تسعى له جميع مبادرات أرشفة الشفرات التي أطلقتها الشركات والمؤسسات الخاصة وعلى رأسها Google منذ 2006، ويتأكد هذا من خلال استعارة مصطلح " الأرشفة " المستخدم بحقل الأرشيف لوصف هذه المشاريع، حيث تعي جيدا هذه الشركات ما يحمله هذا المصطلح من معاني ودلالات تعطي من جهة

قيمة لهذا النوع الجديد للوثائق الرقمية، كما تكسبها من جهة أخرى ثقة مع جميع المبرمجين والمتعاملين والذين يبحثون عن الحفظ الدائم لشفراتهم؛ غير أن الملاحظ والمتابع لهذه المشاريع يجدها تتقاطع في الكثير من الأحيان مع مفهوم الاستضافة Hébergement ، ومفهوم النسخ الاحتياطي Sauvgarder، كما يقدمون لنا مفهوم جديد ويعتبر أساسي للأرشيفيين في التعامل مع هذا النوع من الوثائق وهو إدارة الاصدارات Le versionning، حيث تخضع جميع مبادرات ومحاولات أرشفة الشفرات المصدرية لهذا المفهوم والتي يمكن تمثيلها عبر محطتين وهما (Vigne, 2018):

- **المحطة الأولى:** أرشفة الشفرات المصدرية عبر مواقع الويب باستخدام الحزمة Package

ارتبطت الممارسات الأولى لأرشفة الشفرات المصدرية بمواقع الويب، وهي أقرب ما تكون إلى الاستضافة Hébergement منه إلى الأرشفة Archivage، حيث يتم استضافة جميع البرمجيات الجاهزة للاستخدام والنسخ المطورة عنها على مواقع الكترونية تكون من إعداد المطورين، أو المبرمجين، أو الشركات المسؤولة عن هذه البرمجيات. ساهم في نجاح الأرشفة خلال هذه المرحلة ظهور ما يعرف بـ " الحزمة " Package، حيث سهلت هذه الأخيرة من أساليب تجميع، وحفظ، واستضافة الكود المصدري للبرمجيات عبر مواقع الويب، بالإضافة إلى الوثائق التي تشرح كيفية تثبيت البرمجية، وإدارتها، واستخدامها، ليظهر بعد ذلك شكل جديد للأرشفة على مواقع الويب يصطلح عليها بمراكز التوثيق الافتراضية، حيث اشتهرت هذه المواقع في جمع وإتاحة البرمجيات بأحد اللغات البرمجية، ولعل من أبرزها نذكر ما يلي:

- موقع Comprehensive TeX Archive Network (CTAN): وهو عبارة عن شبكة أرشيف شاملة مخصصة للغة البرمجة LaTeX؛
- موقع Comprehensive R Archive Network (CRAN): وهو عبارة عن شبكة أرشيف شاملة مخصصة للغة البرمجية R، تم انشاؤه بناء على مبادرة GNU في 1985؛

- موقع Comprehensive Perl Archive Network (CPAN): وهو عبارة عن شبكة أرشيف شاملة مخصصة للغة البرمجة Perl.

- **المحطة الثانية:** أرشفة الشفرات المصدرية عبر المنصات الرقمية

ارتبطت ممارسات أرشفة الشفرات المصدرية خلال هذه المرحلة بالمنصات الرقمية وذلك لكونها تدعم وتعزز العمل التعاوني والتشاركي في مجال البرمجة، حيث لم يكن هذا ممكنا وفقا للخيارات السابقة التي تمنحها المواقع الالكترونية والتي تدعم مشاريع معينة أو لغات برمجية محددة. أفرزت هذه المرحلة على العديد من المشاريع التي تسمح للشركات، أو المبرمجين بأرشفة (بمعنى النسخ الاحتياطي) الشفرات المصدرية الخاصة بهم، أي أن يتم هنا حفظ الشفرة المصدرية والبيانات المتعلقة بها على وسيط رقمي آخر (المنصات الرقمية) غير الوسيط الذي تم تخزينها عليه في الأول (بقاعدة بيانات الحاسوب الشخصي أو قاعدة البيانات المركزية بالشركة)، وذلك حتى يضمن المستخدمون إمكانية استردادها في حالة فقدانها أو تلفها بالوسيط الأصلي، ومن المشاريع المبكرة والرائدة بهذه المرحلة نجد منصة Google Code، ومنصة Gitorious.

تطورت ممارسات أرشفة الشفرات المصدرية خلال هذه المرحلة على أعقاب التجارب السابقة والتعقيدات التي أدت إلى توقفها عن الخدمة، إذ لا يمكن أن ننكر في البداية الإضافة التي قدمتها المنصات الرقمية لحفظ النسخ الاحتياطية للشفرات المصدرية، غير انها لم تستطع الصمود أما متطلبات المبرمجين والتعقيدات التي تحملها هذه الوثائق في عملية الأرشفة. استطاعت المنصات الجديدة لمبادرات ارشفة الشفرات المصدرية كـ GitHub، وGitLab، وBitbucket، وSoftware Heritage وغيرها أن تتجاوز هذه الصعوبات والتعقيدات.

تحظى هذه المشاريع حاليا بشعبية ورواجا كبيرين، ويعود هذا أولا إلى التقنية العالية التي تعتمدها هذه المنصات في عمليات الأرشفة، ثم إلى الفلسفة التي تؤسس لها والرامية إلى تعزيز العمل التشاركي وفقا لمبادئ العلم المفتوح المنادى بها عالميا، وحماية الشفرات المصدرية في نفس الوقت من جميع أشكال التدمير والتلف باعتبارها تراث رقمي ناشئ للبشرية، وقد استشهد القائمون على هذه المبادرات لتبرير موقفهم بالتجربة التي

خاضتها Google Code، وGetorious والتي أدت إلى فقدان العديد من الشفرات المصدرية.

لا يمكن أن نتجاهل الدور الفعال لهذه المنصات في رفع مستوى الوعي بمسألة الشفرات المصدرية كتراث عالمي، والمساهمة القوية في وضع تصور محكم لعمليات أرشفة هذا التراث، ومع ذلك لا يمكن اخضاع عملية أرشفة الشفرات المصدرية التي تنتجها المؤسسات في سياق الخدمة العمومية لهذه المنصات وذلك لعدة اعتبارات وهي (أوسامة، 2020):

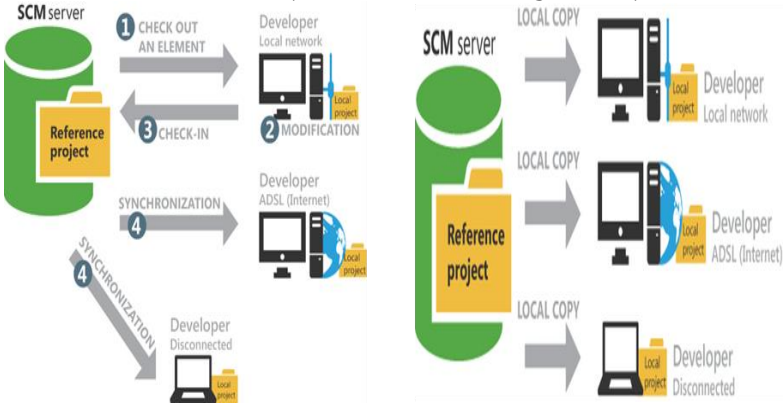
- تمنع جميع النصوص القانونية المتعلقة بإدارة الوثائق و/أو الأرشيف حفظ الوثائق المنتجة في سياق الخدمة العمومية أو نقلها خارج تراب الوطن إلا في حالات مؤقتة وبشكل مرخص (الترميم، المشاركة في حدث ثقافي)، وذلك بناء على القيمة العلمية والتاريخية التي تقدمها أو التي يحتمل أن تقدمها؛
- فقدان الاستقلالية والقدرة على التدقيق في البنية التحتية والمراقبة العلمية والتقنية لأرشيف الشفرات المصدرية، حيث تقوم أغلب منصات الأرشفة بتملكها والتصرف فيها كما هو الحال بالنسبة لمنصة GitHub؛ وهذا يتعارض مع المتطلبات الوظيفية والتنظيمية، والتوصيات الخاصة بالتصميم والتشغيل لنظم الأرشفة الالكترونية كما تنص عليه شهادة NF461 الممنوحة من طرف الجمعية الفرنسية للتقييس AFNOR؛
- تمتلك هذه المنصات وحكوماتهم كامل الأحقية في الوصول إلى بيانات المتعاملين مهما كانت جنسيتهم طبقا لأحكام النصوص القانونية المنظمة للحريات، وهو ما يثير مسألة خصوصية المعلومات، كما أن طبيعة الخدمة التي تجعل من هذه الوثائق ملكية خاصة لهذه المنصات تحميها في حالات كالتوقف الظرفي أو النهائي عن الخدمة من المساءلة القانونية، وتعطيها كامل الحق في رفض طلبات المتعاملين المطالبين باسترجاع هذه المعلومات.

تضع هذه الاعتبارات الثلاثة المؤسسات العمومية في مفارقات ترتبط من جهة بحتمية أرشفة الشفرات المصدرية في حين لا يمكنها الانخراط بعمل هذه المنصات، ومن جهة أخرى غياب ممارسات أرشيفية حقيقية تمكنها من الأرشفة على المستوى المحلي؛ وعليه نحاول بهذه الدراسة تقديم تصور عام للأرشيفيين يمكن على أساسه فهم أساليب إدارة الشفرات المصدرية التي تنتجها المؤسسات العمومية، وحتى نتمكن من ذلك لابد أن نحدد في البداية الأهداف المرجوة من وراء مشروع الأرشفة والتي تشترك أو تتقاطع من خلاله جميع المبادرات والمشاريع المقدمة في القطاع الخاص والمتمثلة في:

- التمكن من متابعة التغييرات والتحديثات التي تطرأ على الشفرات المصدرية للبرمجيات؛
- تسليط الضوء على التعارضات التي قد تحصل بين المطورين للبرمجية؛
- منع الكتابة فوق الشفرة؛
- تحرير مساحة على الأنظمة النشطة؛
- القدرة على الوصول والحصول على البيانات عند الطلب؛
- حماية الشفرات المصدرية من الجرائم السيبرانية.

قد يكون إشراك المؤسسات العمومية بعمل هذه المنصات مستحيل من الناحية القانونية، إلا أن هذا لا يمنع من اتباع نفس الممارسات لإدارة الإصدارات Le versionning لبناء وتصميم نظام خاص بإدارة دورة حياة الشفرات التي تنتجها هذه المؤسسات؛ وعليه قمنا بالتركيز على العناصر الأساسية لهذا النظام كما هو موضح بالصورة رقم 04 أسفله:

الصورة رقم 04: توضح المرتكزات الأساسية لنظام أرشفة الشفرات المصدرية



المصدر: https://doc.windev.com/en-US/?2038001&2038001

1. **الحفظ الدائم للنسخة الأصلية:** يجب أن يسمح النظام للأرشيفيين بالحفظ الدائم للنسخة الأصلية لشفرة المصدر سواء عبر خادم مركزي أو مستودع رقمي؛
2. **العمل على النسخ الاحتياطية " المرايا ":** يسمح نظام إدارة الشفرات المصدرية المقترح للأرشيفيين بتتبع وأرشفة مختلف الإصدارات للشفرة من خلال إنشاء نسخة احتياطية عند الطلب (تكون في شكل فروع Branch) عبر خط رئيسي للتطوير (جذع Trunk). يقوم المبرمجون بالعمل على ملف النسخة الاحتياطية أو كما تعرف كذلك بـ " المرايا " من أجل تحسين أو تعديل أحد الميزات مما يضمن حماية أكثر للنسخة الأصلية من التلف أو التدمير بغير قصد. تتم عملية انشاء النسخ الاحتياطية عبر النظام بالشكل التالي:

- **التسجيل Check out:** يتلقى المبرمجون والمطورون الراغبون في تحديث أو تعديل أحد الخصائص أو الميزات بالبرمجية ملف نسخة احتياطية للعمل عليها عبر حاسوبهم الشخصي، كما يقوم النظام عند تلقي أحد المبرمجين لملف النسخة الاحتياطية بإشعار الآخرين بذلك تلقائيا من خلال رمز القفل (تجنبا لإجراء نفس التعديلات أو تضاربها عند العمل على نفس الميزة).

- **الإيداع Check in:** يقوم المبرمجون والمطورون عند الانتهاء من عملية التحديث أو التعديل بإيداع ملف النسخة الاحتياطية المعدلة بالمستودع.

- **التأكيد على التعديلات Commit:** يسمح النظام بمراقبة التعديلات والتغييرات التي قام بها أحد المطورين من خلال خاصية تعرف بـ staging، وعند التأكد من صحة وسلامة هذه التعديلات يتم الالتزام بها كوثيقة Commit، ليقوم النظام مباشرة بإزالة قفل الغلق.

3. **إعادة بناء سياقات تدفق الشفرات المصدرية:** يشكل الإبقاء على الحالة الجيدة للوثائق، والحفاظ على معانيها (قابلة للفهم وللاستخدام في المستقبل) أحد المرتكزات الأساسية التي يقوم عليها منطق الحفظ الأرشيفي، ولذلك يلجأ الأرشيفيون في حالة الوثائق الرقمية اليوم إلى أساليب جديدة تضمن ذلك ولعل أهمها هو إعادة بناء سياقات تدفقها. تتم عملية إعادة بناء سياقات تدفق الوثائق الرقمية هنا من خلال ميتاداتا الحفظ و/أو التغليف والتي تشمل:

- **ميتاداتا ظروف نشأة الوثيقة** (تاريخ كتابة الشفرة الأصلية، اسم الشخص أو الكيان المسؤول عن البرمجية، أسماء المساهمين في تصميم المورد، تاريخ الحصول عليها، تاريخ تسجيلها بالنظام وغيرها).

- **ميتاداتا الخصائص الفنية للوثيقة** (اسم الملف، صيغة الملف، أدوات البناء، الحجم، نظام التشغيل، إصدار نظام التشغيل، التنسيقات والتصميم، اللغة المستخدمة، رقم الإصدار وغيرها).

- **ميتاداتا إنشاء، وتحويل، وإيداع النسخ الاحتياطية** (اسم الملف الاحتياطي، رقم الملف، تاريخ ووقت انشاء الملف، تاريخ ووقت تحويل الملف، اسم من قام بطلب الملف، اسم الملف بعد التعديل، تاريخ ووقت الانتهاء من الملف المعدل، تاريخ ووقت إيداع الملف المعدل، ملاحظات حول موضوع التغيير وأخرى).

- **ميتاداتا تخص إجراءات الأمن** (طريقة حفظ النسخة الأصلية، الأشخاص المرخص لهم الاطلاع عليها، الأشخاص المرخص لهم اجراء التعديل عليها، طريقة تشفير وغلق الملفات عند التعديل والتحديث، الثغرات التقنية، التحديثات الأمنية وأخرى).

خاتمة:

حاولنا من خلال هذه الدراسة تسليط الضوء على الشفرات المصدرية باعتبارها أحد أهم الوثائق الرقمية الناشئة والنامية بشكل سريع داخل بيئة عمل ونشاط جميع المؤسسات العمومية حاليا، ومع ذلك يبقى هذا النوع من الوثائق بعيد عن تصور هذه المؤسسات لأنظمة إدارة دورة حياة وثائق النشاط والأرشيف.

يتأثر تصور إدارة الشفرة المصدرية داخل المؤسسات العمومية بالإطار النظري الحالي الذي يحدد مفهوم " الوثيقة "، و" المعلومات "، و" المعرفة " بحقل العلوم الإنسانية والاجتماعية، حيث لا يمكن الاكتفاء بالشكل والصيغة التي يقدمها المتخصصون في الاعلام الآلي وهندسة البرمجيات والتي يصعب استوعابها بين عامة الناس، وهذا بمثابة دعوة لجميع المنتمين والمشتغلين بحقل المكتبات، والتوثيق، والأرشيف من أجل التدخل سواء لفهم بنية وتركيبة هذه الوثائق، وتحديد الخصائص التوثيقية والأرشيفية لها، وتطوير أساليب جمعها، ومعالجتها، وحفظها، واتاحتها.

يعود غياب ممارسات أرشيفية حقيقية لحد الآن تخص شفرات برمجيات المؤسسات العمومية حسب ما توصلنا له بهذه الدراسة إلى ارتباط هذا النوع من الوثائق التقنية تاريخيا بفئات معينة (المبرمجون والمطورون)، أو ببرامج مؤسساتية تخص شركات تكنولوجيا المعلومات والاتصال (لاعتبارات ترتبط بتمويل مشاريع صناعة البرمجيات)، ولذلك جاء الاعتراف بها كوثيقة إدارية في القطاع العمومي متأخرا، كما أنه لا يكاد يخرج عن ممارسات بعض حكومات الدول الرائدة تاريخيا في مجال الأرشيف حسب ما أكدت عليه نتائج البحث التي تم التوصل لها.

سمحت هذه العلاقة التاريخية التي جمعت الشفرات المصدرية بالمبرمجين والمطورين و/أو الشركات الخاصة في مجال التكنولوجيات الرقمية بوضع تصور في وقت مبكر يمكن من خلاله حفظ هذا النوع من الوثائق، كما ابتكروا وطوروا مجموعة من الطرق والأساليب للأرشفة عرفت بـ " إدارة الإصدارات Le versionning "، وقد تناولنا

بهذه الدراسة المحطات التاريخية التي مرت بها مبادرات الأرشفة أو إدارة الاصدارات، كما قمنا بالوقوف على المعاني الحقيقة والخفية وراء توظيف هذه المواقع والمنصات لمصطلح " الأرشفة " المستعار من علم الأرشيف بالرغم من أنها لا تتجاوز معنى " التخزين "، و" الاستضافة "، و" النسخ الاحتياطي ".

سمحت لنا هذه المعاني الخفية من وراء استعارة مصطلح الأرشفة، بالإضافة إلى السياسات المعتمدة من طرف منصات أرشفة الشفرات المصدرية بالوقوف على المخاطر والمشاكل القانونية والتقنية التي تواجهها المؤسسات العمومية إثر انخراطها بعمل هذه المنصات، والتي تتنافى مع مبادئ وقواعد علم الأرشيف، غير أننا قمنا في نفس الوقت بوضع تصور للأرشيفيين المشتغلين داخل المؤسسات العمومية يوضح الخطوط العريضة التي تمكنهم من التعامل مع الشفرات المصدرية و/أو أساسيات عمل برمجيات إدارة الشفرة المصدرية تم استلهامها من المنصات الرقمية الرائدة في هذا المجال (GitHub، وGitLab، وBitbucket).

يجب التأكيد في الأخير أن الغاية من وراء هذا العمل هو الوصول والتأكيد على الخصائص التوثيقية والقيم الأرشيفية التي تحملها الشفرات المصدرية لبرمجيات المؤسسات العمومية، في حين يبقى تقديم تصور ممارسات الأرشفة هنا عبارة عن مجهود فردي الغرض منه إثارة مجموعات البحث المتخصصة في الأرشيف لدراستها والتعمق فيها.

قائمة المراجع:

دموش أوسامة. (2020). *الأرشيف في عصر الانسانيات الرقمية: بين التفكير العلمي والتصور التقني*. ألمانيا: نور نشر.

دموش أوسامة. (2021). الوثائق الأرشيفية السمعية البصرية الرقمية للمؤسسة العمومية للتلفزيون الجزائري: نحو تعزيز الذاكرة الجمعية والتراث الثقافي الرقمي «مشروع ماد – مام». *Journal of Information Studies & Technology*، 14.

دموش أوسامة. (2023). *الأرشيف في مفترق المقاربات العلمية والممارسات المهنية*. وهران: ابن النديم للنشر والتوزيع.

Camille Paloque-Berges .(2016) .Les sources nativement numériques pour les sciences humaines et sociales .*Histoire@Politique*.24 ،

Côté-Lapointe Simon .(2019) .Exploitation des documents audiovisuels numériques d'archives Modèle conceptuel théorique des usages, modalités et moyens d'organisation et de diffusion sur le web .École de bibliothéconomie et des sciences de l'information ،Canada: Université de Montréal.

L'équipe éditoriale IONOS 07) .février, 2020 .(*Code source : qu'est-ce que c'est* تم الاسترداد من .IONOS Digital Guide: https://www.ionos.fr/digitalguide/sites-internet/developpement-web/code-source-definition-et-exemples/#:~:text=le%20code%20source%20est%20un,programmes%20et%20des%20sites%20Web.

Lexing Alain 05) .Avril , 2022 .(*Le code source : un document administratif communicable* تم الاسترداد من .Lexing Alain Bensoussan Avocats: https://www.lexing.law/avocats/code-source-document-administratif/2016/05/19/

LOI n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique. URL : HYPERLINK "https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000033202746/" https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000033202746/

Loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 portant diverses mesures d'amélioration des relations entre l'administration et le public et diverses dispositions

d'ordre administratif, social et fiscal. URL: HYPERLINK "https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000339241" https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000339241

Maxime Vigne) .Septembre, 2018 .(L'archivage du code source sur les plateformes de développement .Lyon ،ENSSIB ،France.

Méchoulan Éric .(2011) .Introduction. Des archives à l'archive. Intermédialités : Histoire et théorie des arts, des lettres et des techniques/Intermediality: History and Theory of the Arts .*Literature and Technologies*.

Michel Roberge 23) .mars , 2012 .(*La théorie des trois âges revisitée* تم الاسترداد . منLES CARNETS DE MICHEL ROBERGE: https://gestarcarnets.blogspot.com/2012/03/532-la-theorie-des-trois-ages-revisitee.html

Pearce-Moses Richard .(2005) .*A glossary of archival and records terminology* . Chicago: Society of American Archivists (SAA).

République Française .(2016) .*LOI n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique* تم الاسترداد من legifrance: https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000033202746/

Roberto Di Cosmo .(2018) .Software Heritage: Why and How We Collect, Preserve and Share All the Software Source Code .*IEEE/ACM 40th International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Society (ICSE-SEIS)* .(2 صفحة) Sweden: Gothenburg.

Roberto DI COSMO .(2021) .Software Heritage, une archive pour collecter et préserver le code source : entretien avec Roberto Di Cosmo . *Bulletin des bibliothèques de France*.

UNESCO .(2017) .Discours de la Directrice générale de l'UNESCO, Irina Bokova, à l'occasion de la signature de l'accord entre l'UNESCO et INRIA portant sur la préservation et le partage du patrimoine logiciel; UNESCO, 3 avril 2017 .*document de programme et de réunion* صفحة) .(5France: UNESCO.

Unesco 3) .March, 2023 .(*Fourrier. B. Faire du code source des logiciels UN Patrimoine Numérique pour le Développement durable. UNESCO* تم . الاسترداد من unesco.org: https://www.unesco.org/fr/articles/faire-du-code-source-des-logiciels-un-patrimoine-numerique-pour-le-developpement-durable