

Choisir un type d'identifiant pérenne pour vos objets numériques

Remco van Veenendaal

Archives nationales des Pays-Bas



**Note d'orientation sur la veille
technologique de la DPC**

Août 2023



Digital Preservation Coalition

Digital Preservation Coalition 2023 et Remco van Veenendaal, ORCID 0000-0002-2351-1677, 2023

ISSN : 2048-7916

Ce travail est sous licence [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

V1.1 avec des modifications mineures des conditions de licence.

Cette note d'orientation est publiée par la Digital Preservation Coalition (DPC). La DPC est une fondation caritative internationale qui soutient la préservation numérique et aide ses membres dans le monde entier à fournir un accès à long terme et résilient aux contenus et services numériques. Outre la publication de rapports sur une série de thèmes couvrant l'état de l'art en matière de préservation numérique, la DPC soutient également ses membres par le biais d'un engagement communautaire, d'un travail de plaidoyer ciblé, d'une formation et d'un développement des ressources humaines (*workforce development*), de l'identification de bonnes pratiques et de normes, ainsi que d'une bonne gestion et d'une bonne gouvernance. Sa vision est celle d'un héritage numérique sûr.

Découvrez les publications de la DPC, y compris les dernières mises à jour et révisions, à l'adresse suivante :

<https://www.dpconline.org/digipres/discover-good-practice/tech-watch-reports>

Pour en savoir plus sur la DPC, le soutien qu'il offre et la manière de devenir membre, consultez le site :

<https://www.dpconline.org/about/join-us>

Informations sur la traduction française

La traduction française de cette note d'orientation a été réalisée dans le cadre des travaux de la Cellule nationale de veille sur les formats au cours de l'année 2024. Lancée en 2019, la Cellule nationale de veille sur les formats (CNVF), sous l'égide de l'association française Aristote et de son groupe de travail sur la Pérennisation de l'information numérique (PIN), regroupe à ce jour une douzaine de partenaires. Ses principaux objectifs sont la mutualisation des activités de veille sur les formats, la sensibilisation des professionnels sur le sujet, la contribution ou l'influence sur les outils associés. Elle ambitionne d'être un interlocuteur francophone reconnu dans les travaux internationaux sur ces sujets.

La note d'orientation a été traduite en français par : Bertrand Caron (Bibliothèque nationale de France). Une première traduction automatique a été réalisée avec le logiciel DeepL puis a été revue et corrigée par le groupe de travail.

1 Introduction

Cette note d'orientation a pour but de vous aider à commencer à utiliser les identifiants pérennes pour les objets numériques. Il s'adresse aux personnes impliquées dans la préservation numérique au sein d'organisations patrimoniales et de recherche. Le rapport répond à des questions telles que : Qu'est-ce qu'un identifiant pérenne ? Pourquoi est-il important ? Quel type d'identification devriez-vous choisir ? La note d'orientation ne traite pas spécifiquement des identifiants pérennes applicables aux personnes, aux organisations, aux subventions, aux flux de travail et ainsi de suite, mais certains des mêmes concepts généraux s'y appliquent également.

2 Qu'entend-on par identifiant pérenne ?

Selon le [dictionnaire en ligne de Cambridge](#), la « pérennité » peut être définie comme le fait que quelqu'un ou quelque chose persiste dans le temps. L'un de ses synonymes est la ténacité : la détermination à poursuivre ce que l'on fait. Un « identifiant » est défini comme un ensemble de chiffres, de lettres ou de symboles utilisés pour représenter un élément de données.

Un identifiant pérenne pourrait donc être défini comme un ensemble de chiffres, de lettres ou de symboles qui a pour finalité de continuer à représenter (ou à identifier) un élément de données. Toutefois, seules des personnes ont la capacité de mettre en œuvre cette pérennité par le biais de politiques, de procédures, de systèmes et de services, étant donné que les chiffres, les lettres et les symboles n'en ont pas la faculté à eux seuls.

Dans le manuel de préservation numérique de la DPC, un identifiant pérenne est défini comme « une référence durable à une ressource numérique » ([Digital Preservation Coalition](#), 2015). En outre, il a généralement « (...) deux composantes : un identifiant unique dans un référentiel donné et un service qui localise la ressource au fil du temps, même lorsque son emplacement change. Le premier élément contribue à garantir la provenance d'une ressource numérique (qu'elle est bien ce qu'elle prétend être), tandis que le second garantit que l'identifiant redirige vers l'emplacement actuel correct ».

Les identifiants pérennes peuvent se référer à des objets numériques et physiques. Il convient de noter que, dans certains cas, un identifiant pérenne ne renvoie pas directement à un objet ou à une ressource, mais à une « page d'atterrissage » contenant des informations (ou métadonnées) sur l'objet.

3 Pourquoi les identifiants pérennes sont-ils importants ?

Les identifiants pérennes sont un élément important dans la boîte à outils du praticien de la préservation numérique et existent depuis plus de 20 ans. L'utilisation d'identifiants pérennes est considérée comme une bonne pratique pour les personnes chargées de fournir un accès à long terme aux ressources numériques, comme l'illustrent les exemples ci-dessous.

- Le premier des principes directeurs FAIR définis par [Wilkinson, Dumontier, Aalbersberg et al.](#) (2016) est le suivant : F1. les (méta)données se voient attribuer un identifiant unique et pérenne à l'échelle mondiale ».
- L'exigence 12, Discovery and Identification, du *CoreTrustSeal Standards and Certification Board* ([CoreTrustSeal](#), 2022) demande des identifiants pérennes : « Une fois découverts, les objets numériques doivent pouvoir être référencés par des citations complètes, y compris des identifiants pérennes pour aider à garantir leur accès dans le futur ».

- Le niveau « Gestion standard » de la section consacrée à la gestion des métadonnées dans la grille d'évaluation rapide de la DPC ([Digital Preservation Coalition](#), 2021) indique que « des identifiants uniques pérennes sont attribués et maintenus pour le contenu numérique ».
- Le label « *NESTOR seal* » (Bähr, Gerdes, Harmsen et al., 2019) et la norme ISO 16363 ([ISO](#), 2012) s'attendent également à ce que vous utilisiez des identifiants pérennes.

Les personnes qui accèdent au contenu numérique (qu'il s'agisse d'un être humain ou d'une machine) s'attendent à ce que la même référence renvoie le même objet numérique à une date (beaucoup) plus tardive. Ce qu'ils ne veulent pas recevoir, c'est un code d'état « HTTP 404 Not Found » – on parle alors de « dégradation du lien » (*link rot*) ([IANA](#), 2022), ou un objet complètement différent (on parle de « décalage du contenu » (*content drift*). Ces deux problèmes combinés sont parfois appelés « dégradation des références » (*reference rot*) ([Jones, Klein et Van de Sompel](#), 2021).

Pour démontrer que la dégradation des références est un problème existant, [Zittrain, Bowers et Stanton](#) (2021) ont constaté que, dans les articles du *New York Times* publiés entre 1996 et 2019, 25% des liens externes étaient inaccessibles (dégradation des liens). En outre, sur un échantillon de 4 500 liens encore accessibles, 13 % ne menaient pas au contenu original (décalage du contenu). Pour la vérification journalistique des faits ou la reproduction de recherches, ces résultats sont très problématiques.

Le *Manuel de préservation numérique* note que la dégradation des références n'est pas seulement due à des problèmes technologiques (comme une panne de serveur), mais plus souvent à des problèmes humains et organisationnels : « Les organisations transfèrent des revues à de nouveaux éditeurs, réorganisent leurs sites web ou se désintéressent du contenu plus ancien, ce qui entraîne des liens rompus lorsque vous essayez d'accéder à une ressource. C'est frustrant pour les utilisateurs, mais les conséquences peuvent être graves si la ressource liée est essentielle pour des raisons juridiques, médicales ou scientifiques » ([Digital Preservation Coalition](#), 2015). L'utilisation d'identifiants pérennes peut contribuer à résoudre ce problème.

4 Comment fonctionnent les identifiants pérennes ?

Les identifiants pérennes ne sont pas complexes. Il y a deux choses à garder en mémoire : l'identifiant pérenne et ce vers quoi il redirige. On peut comparer les identifiants pérennes aux numéros d'identification nationaux figurant sur les cartes d'identité ou les passeports. Ces numéros sont utilisés par les gouvernements pour suivre leurs citoyens ([Wikipedia](#), 2023). Le numéro d'identification ne change pas, mais il est associé au nom et à l'adresse actuels d'un citoyen. Si ce dernier déménage, l'adresse associée au numéro doit être mise à jour.

Un identifiant pérenne fonctionne de la même manière : un identifiant est associé à l'emplacement actuel d'un objet. Si l'emplacement de cet objet change, l'adresse associée à l'identifiant - souvent une URL - doit être mise à jour.

Si vous voulez avoir un aperçu de ce qui se passe en coulisses, jetez un coup d'œil, par exemple, à l'enregistrement d'un identifiant pérenne du système Handle. Visitez le résolveur du système Handle ([CNRI](#), 2023). Saisissez l'identifiant de *La ronde de nuit* de Rembrandt van Rijn : 10934/RM0001.COLLECT.5216. Cochez la case « Ne pas rediriger vers des URL », cliquez sur « Soumettre » et jetez un coup d'œil à l'enregistrement de l'identifiant qui en résulte. Vous devriez voir un tableau « Handle Values for 10934/RM0001.COLLECT.5216 » comportant deux lignes. La première ligne contient l'URL vers laquelle l'identifiant redirige. La deuxième ligne contient des

informations administratives : qui a quels droits de création, de lecture, de mise à jour et de suppression.

Les identifiants pérennes se composent généralement d'un préfixe et d'un suffixe. Le préfixe identifie l'organisation de manière unique, tandis que le suffixe identifie l'objet de manière unique ; la combinaison doit être unique au niveau mondial. Le préfixe est attribué à une organisation par le fournisseur d'identifiant pérenne, et le suffixe peut être défini par l'organisation elle-même (par exemple, il peut correspondre à la codification de la collection à laquelle l'objet appartient ou à un identifiant unique).

Un résolveur est utilisé pour rendre les identifiants pérennes utilisables sur internet. En pratique, un résolveur est un service en ligne qui redirige les identifiants pérennes vers leur emplacement (URL). Les identifiants pérennes sont généralement écrits comme une combinaison de résolveur, de préfixe et de suffixe, le préfixe et le suffixe formant l'identifiant pérenne.

En appliquant les concepts de résolveur, de préfixe et de suffixe aux différents types d'identifiants pérennes, vous constaterez que leur forme est très similaire (moyennant un libellé supplémentaire « ark: » pour les ARK et « urn: » pour les URN). La liste suivante, inspirée de [l'ARK Alliance](#) (2022), présente cinq exemples d'adresses web composées d'un service de résolution et d'un identifiant pérenne :

- <https://n2t.net/ark:/99999/12345> (ARK)
- <https://dx.doi.org/10.99999/12345> (DOI)
- <https://hdl.handle.net/99.99999/12345> (Handle System)
- <https://purl.org/99999/12345> (PURL)
- <https://<various>/urn:99999:12345> (URN(:NBN))

5 Quels sont les types d'identifiants pérennes ?

Pour les objets numériques, il existe toute une série d'identifiants différents, dont ceux énumérés ci-dessous :

- Archival Resource Key - ARK : <https://arks.org/>
- Digital Object Identifier - DOI : <https://www.doi.org/>
- Système Handle : <https://www.dona.net/handle-system>
- Persistent URL - PURL : <https://purl.archive.org/>
- Uniform Resource Name (National Bibliography Number) - URN(:NBN) : https://en.wikipedia.org/wiki/National_Bibliography_Number

Cette liste n'est pas exhaustive et simplifiée peut-être à l'excès un paysage plus complexe. La Fondation DOI est une « communauté de communautés », avec, par exemple, les communautés [Crossref](#) (2023) et [DataCite](#) (2023a) qui fournissent des services légèrement différents ([Crossref](#),

2019). URN(:NBN) est un exemple de la manière dont un espace de noms URN est utilisé par une communauté ; il ne s'agit pas d'un type d'identifiant pérenne en soi. Par ailleurs, le DOI utilise la technologie *Handle System* pour la partie résolution du système DOI.

6 Comment choisir un type d'identifiants pérennes ?

Les identifiants pérennes sont tous destinés à résoudre le même problème et il en existe un grand nombre. L'une des difficultés consiste à choisir le type d'identifiant pérenne qui convient le mieux à votre contenu numérique et à votre contexte organisationnel.

Les *Guides to Choosing Persistent Identifiers* ([Madden, van Horik, van de Sandt et al., 2020](#)), compilés par le projet européen FREYA, constituent l'un des outils facilement disponibles pour vous aider dans cette tâche. Il convient de noter que ces guides ont une portée plus large que le présent rapport, puisqu'ils incluent des identifiants pérennes pour les publications, les ensembles de données, les personnes, les organisations et les logiciels, ainsi que pour les objets.

Une autre ressource utile est *Developing Identifiers for Heritage Collections* ([Kotarski, Kirby, Madden et al., 2021](#)). Il a été élaboré dans le cadre du programme *Towards a National Collection* ([Towards A National Collection, 2023](#)) et « décrit les différents aspects du développement d'identifiants pérennes dans le contexte des collections patrimoniales ». La section « *Which PID does what?* » compare utilement les fonctionnalités d'une longue liste de types d'identifiants pérennes.

Le *Persistent Identifier Guide* ([Dutch Digital Heritage Network, 2022a](#)) « vous guide à travers 25 déclarations, vous aide à apprendre et à réfléchir sur des sujets importants relatifs aux identifiants pérennes, et vous guide dans vos premiers pas vers la sélection d'un système ». Notez que cette ressource se concentre sur le secteur du patrimoine numérique néerlandais, mais qu'elle est également disponible en anglais. Elle compare les *Archival Resource Key* (ARK), les DOI de *DataCite*, le *Handle System* et les URN:NBN. Une boîte à outils est également disponible à côté du *Persistent Identifier Guide* pour permettre à d'autres membres de la communauté de créer des guides dans différentes langues, pour différents secteurs et différents contextes.

Outre ces outils et ressources recommandés, les sites web des fournisseurs de types d'identifiants pérennes sont également utiles pour collecter et comparer des informations, et le dialogue avec d'autres personnes est également une source d'information inestimable. Demandez à votre fournisseur de système de gestion des collections quel type d'identifiant pérenne il a mis en œuvre dans son système ou demandez à ceux qui travaillent dans des organisations similaires quel type d'identifiant pérenne ils ont choisi et pourquoi.

7 Êtes-vous prêt pour les identifiants pérennes ?

Comment savoir si votre organisation est prête pour les identifiants pérennes ? Les questions suivantes peuvent vous aider :

1. Avez-vous des **objets** numériques ou des métadonnées numériques sur vos objets ?
2. Vos objets ont-ils des **identifiants** uniques ?
3. Disposez-vous d'un **site web** (il peut s'agir d'une plateforme tierce telle que Dataverse ou Zenodo) ?
4. **Publiez**-vous vos objets, en utilisant vos identifiants uniques, sur votre site web ?
5. Gérez-vous vos objets de manière **systématique**, par exemple dans le cadre d'un système de gestion des collections ?

6. Devez-vous assurer la **conservation à long terme** de vos objets ?
7. Devez-vous fournir un **accès à long terme** à vos objets ?
8. Avez-vous la possibilité et les moyens de **mettre en œuvre** des identifiants pérennes dans vos systèmes ?
9. Avez-vous les moyens de **gérer** et de **maintenir** vos identifiants pérennes ?
10. Avez-vous un plan pour permettre à vos utilisateurs **d'utiliser** vos identifiants pérennes ?

Si vous avez répondu « oui » à ces questions, lisez la suite pour savoir comment mettre en œuvre des identifiants pérennes. Si vous avez répondu « non » à une ou plusieurs de ces questions, il vous sera peut-être utile d'effectuer des travaux supplémentaires avant de procéder à la mise en œuvre.

8 Mise en œuvre des identifiants pérennes étape par étape

Cette section est un résumé du *Stappenplan voor implementatie van Persistent Identifiers* (Plan étape par étape pour la mise en œuvre des identifiants pérennes) ([Dutch Digital Heritage Network](#), 2022b).

8.1 Préparation

1. Définissez les **objets** auxquels vous souhaitez attribuer des identifiants pérennes.
2. Décidez **où** vous allez créer et maintenir les identifiants pérennes, par exemple, où dans vos processus et dans quels systèmes.
3. Recherchez les **bonnes pratiques** de mise en œuvre des identifiants pérennes par d'autres, utilisez votre réseau et parlez-en à d'autres.
4. Choisissez un **type** d'identifiant pérenne adapté à votre situation.
5. Choisissez un **fournisseur** de ce type d'identifiant pérenne et lisez ses conseils de mise en œuvre.
6. Lisez des **exemples de politiques d'identification pérenne** d'autres organismes, par exemple de la [Bibliothèque nationale de France](#) (2019), de la [British Library](#) (2021) ou des [Nationaal Archief](#) (2023). Un autre exemple est la politique d'identification pérenne pour l'*European Open Science Cloud* ([Commission européenne, Direction générale de la recherche et de l'innovation](#), 2020).

8.2 Mise en œuvre

1. Établir une **politique et un plan** pour les opérations de création, de lecture, de mise à jour et de suppression des identifiants pérennes (voir le point 8.4).
2. Décidez de la manière dont vous allez **former** les suffixes de vos identifiants pérennes, par exemple avec un numéro, le code de collection de l'objet ou un identifiant universel unique (UUID).
3. **Choisissez le système** dans lequel vous mettrez en œuvre les opérations relatives aux identifiants pérennes.
4. **Mettez en œuvre les opérations** dans ce système. Vous pouvez soit le faire en interne soit déléguer cette tâche, par exemple au fournisseur du système.

8.3. Publication

1. **Publiez vos identifiants pérennes** de manière à ce qu'ils soient visibles par vos utilisateurs (humains et machines).
2. **Publiez votre politique en matière d'identifiants pérennes**, à la fois en interne et en externe.
3. **Communiquez** l'existence de vos identifiants pérennes, où les trouver et comment les utiliser.

9 Maintenance

N'oubliez pas que les identifiants pérennes ne persisteront pas dans le temps sans une gestion et une maintenance actives. Après avoir mis en œuvre des identifiants pérennes, vous devrez les entretenir.

Les éléments suivants sont également tirés du *Stappenplan* ([Dutch Digital Heritage Network](#), 2022b).

1. Assurez-vous que toutes les parties prenantes de votre organisation sont conscientes de l'importance d'avoir, de gérer et de maintenir vos identifiants pérennes. Posez-vous la question suivante : « Si toutes les personnes impliquées dans la mise en œuvre de nos identifiants pérennes devaient quitter l'organisation, comment le personnel saurait-il comment les gérer et les maintenir correctement ? »
2. Soyez prêt à prendre des mesures lorsque - et non pas si – l'emplacement de vos objets change. Sachez à qui incombe la responsabilité d'effectuer telle ou telle action le moment venu.
3. Si un objet doté d'un identifiant pérenne est supprimé, créez une page « pierre tombale » (*tombstone page*) qui informe l'utilisateur que l'objet n'est plus disponible. Idéalement, cette page devrait également indiquer quand l'objet a été supprimé et pourquoi. Votre fournisseur d'identifiant pérenne peut avoir ses propres conseils à ce sujet (voir par exemple [DataCite](#) 2023b).
4. Si possible, créez un plan convenu pour ce qui se passera si le département ou l'organisation responsable de la maintenance de vos identifiants pérennes cesse d'exister.

10 Conclusion

L'utilisation d'identifiants pérennes est un élément important des bonnes pratiques en matière de préservation numérique, car elle favorise l'accès aux objets numériques sur le long terme.

L'utilisation d'identifiants pérennes augmente la fiabilité de votre organisation.

Il existe différents types d'identifiants pérennes et vous devez en choisir un qui réponde à vos besoins et à votre contexte. La bonne nouvelle, c'est qu'il existe des outils et des communautés qui peuvent vous aider dans cette tâche, et certains d'entre eux ont été décrits dans cette note d'orientation.

Une fois mis en œuvre, les identifiants pérennes doivent être maintenus et gérés dans le temps afin de garantir qu'ils constituent un moyen fiable de référencer les objets numériques. Même si vos objets numériques sont préservés, il est beaucoup moins probable qu'ils puissent être découverts, utilisés et utiles sans des identifiants pérennes bien gérés. Soyez persévérant en ce qui concerne vos identifiants pérennes !

11 Remerciements

Je tiens à remercier [Jenny Mitcham](#) de la Digital Preservation Coalition de m'avoir invité à rédiger ce rapport. C'est une excellente occasion de sensibiliser à l'importance des identifiants pérennes. Je tiens également à remercier [Frances Madden](#) (Technological University Dublin), [Tamara van Zwol](#) (Dutch Digital Heritage Network) et [René van Horik](#) (DANS-KNAW) pour leurs commentaires sur une version antérieure.

12 Bibliographie

ARK Alliance (2022) 'What ARK, DOI, Handle, PURL, and URN have in common'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230814121517/https://arks.org/about/comparing-arks-and-other-identifiers/>

Bähr, T., Gerdes, T., Harmsen, J. H. *et al.* (2019) 'Erläuterungen zum nestor-Siegel für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive. Version 2.1.'. Nestor-Materialien 17. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815101700/https://d-nb.info/1189191830/34> [en allemand uniquement]

British Library (2021) 'British Library Persistent Identifier Policy'. British Library. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815101752/https://bl.iro.bl.uk/concern/reports/4a68b806-8c2f-4d89-a0dd-c30e6ff98e91>

CNRI (2023) 'Resolve a Handle and View the Values'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815000849/http://hdl.handle.net/>

CoreTrustSeal Standards and Certification Board (2022) 'CoreTrustSeal Requirements 2023–2025 (V01.00)'. Zenodo. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815102004/https://zenodo.org/record/7051012>

Crossref (2019) 'DataCite – Crossref'. Disponible à l'adresse suivante

<https://web.archive.org/web/20230529191157/https://www.crossref.org/community/datacite/>

Crossref (2023) 'You are Crossref'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230813232625/https://www.crossref.org/>

DataCite (2023a) 'Welcome to DataCite'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230814050941/https://datacite.org/>

DataCite (2023b) 'Best Practices for Tombstone Pages'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230530001745/https://support.datacite.org/docs/tombstone-pages>

Digital Preservation Coalition (2015) *Digital Preservation Handbook, 2nd Edition*. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230809220313/https://www.dpconline.org/handbook>

Digital Preservation Coalition (2021) Digital Preservation Coalition Rapid Assessment Model (DPC RAM) (version 2). Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815102602/https://www.dpconline.org/docs/miscellaneous/our-work/dpc-ram/2433-digital-preservation-coalition-rapid-assessment-model-v2/file>

Dutch Digital Heritage Network (2022a) 'Persistent Identifier Guide'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230608192923/https://www.pidwijzer.nl/>

Dutch Digital Heritage Network (2022b) 'Stappenplan voor implementatie van Persistent Identifiers'. Disponible à l'adresse suivante

<https://web.archive.org/web/20230815102722/https://www.pidwijzer.nl/en/implementation> [en néerlandais uniquement]

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2020) 'A Persistent Identifier (PID) policy for the European Open Science Cloud (EOSC)'. Publications Office. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815102834/https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/35c5ca10-1417-11eb-b57e-01aa75ed71a1/language-en>

IANA (2022) 'Hypertext Transfer Protocol (HTTP) Status Code Registry'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230801205330/https://www.iana.org/assignments/http-status-codes/http-status-codes.xhtml>

ISO (2012) ISO 16363:2012. 'Space data and information transfer systems — Audit and certification of trustworthy digital repositories'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://www.iso.org/standard/56510.html> [lien vérifié le 09 octobre 2024]

Jones, S., Klein, M. and van de Sompel, H. (2021) 'Robustifying Links to Combat Reference Rot' Code4Lib, 50 edn. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230604005954/https://journal.code4lib.org/articles/15509>

Kotarski, R., Kirby, J., Madden, F. *et al.* (2021) 'Developing Identifiers for Heritage Collections'. Zenodo. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815103218/https://zenodo.org/record/5879089>

Madden, F., van Horik, R., van de Sandt, S. *et al.* (2020) 'Guides to Choosing Persistent Identifiers – Version 3'. Zenodo. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815103340/https://zenodo.org/record/4192174>

National Archives of the Netherlands (2023) 'Persistent identifier policy'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230509174513/https://www.nationaalarchief.nl/archiveren/nieuws/nieuw-pid-beleid-nationaal-archief-online-beschikbaar> [en néerlandais uniquement]

National Library of France (2019) 'The ARK identifier (Archival Resource Key)'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815103705/https://www.bnf.fr/fr/lidentifiant-ark-archival-resource-key> [en français uniquement]

Towards a National Collection (2023) 'Towards a National Collection | Collections United'. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230629214521/https://www.nationalcollection.org.uk/>

Wikipedia (2023) 'National identification number'. Disponible à l'adresse suivante :

https://web.archive.org/web/20230806181324/https://en.wikipedia.org/wiki/National_identification_number

Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. *et al.* (2016) 'The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship'. *Sci Data* 3, 160018. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815105007/https://www.nature.com/articles/sdata201618>

Zittrain, J., Bowers, J. and Stanton, C. (2021) 'The Paper of Record Meets an Ephemeral Web: An Examination of Linkrot and Content Drift within *The New York Times*'. Library Innovation Lab, Harvard Law School. Disponible à l'adresse suivante :

<https://web.archive.org/web/20230815105105/https://dash.harvard.edu/handle/1/37367405>