



HAL
open science

Les identifiants pérennes “ DOI ” : un dispositif au service de la gouvernance des sciences par l’infrastructure

Jonathan Zurbach

► To cite this version:

Jonathan Zurbach. Les identifiants pérennes “ DOI ” : un dispositif au service de la gouvernance des sciences par l’infrastructure. XXIIIème Congrès de la SFSIC (Société Française des Sciences de l’Information & de la Communication) /La numérisation des sociétés, XXIIIème congrès de la Société Française des Sciences de l’Information et de la Communication (SFSIC), Jun 2023, Bordeaux, France. hal-04130094

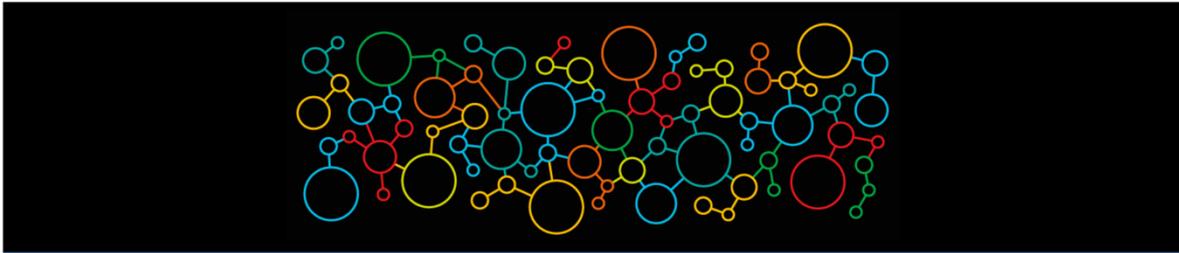
HAL Id: hal-04130094

<https://hal.science/hal-04130094v1>

Submitted on 15 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



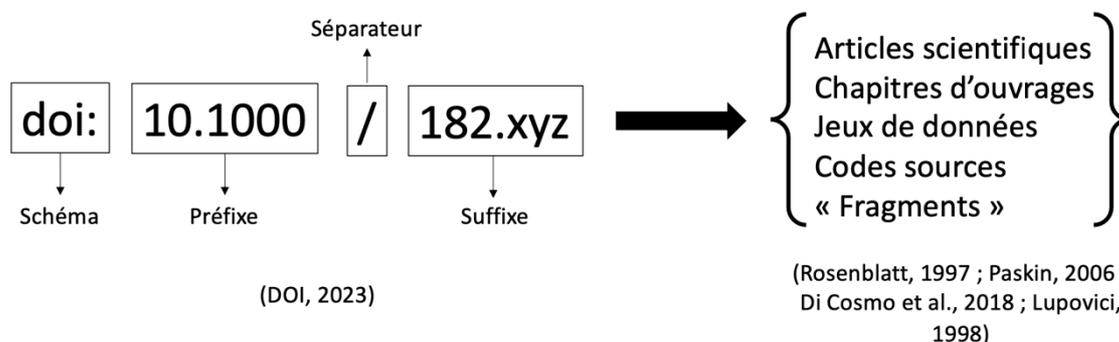
Les identifiants pérennes « DOI » : un dispositif au service de la gouvernance des sciences par l'infrastructure

Jonathan Zurbach – UPR 3788 Laboratoire Biens Normes Contrats – FR 3621
XXIII^{ème} Congrès de la SFSIC, Bordeaux, Juin 2023



Je voudrais partager avec vous aujourd'hui quelques réflexions autour des identifiants pérennes « DOI » et notamment démontrer en quoi ces identifiants peuvent être considérés comme étant au service d'une gouvernance des sciences par l'infrastructure.

Un « petit » dispositif aussi discret qu’omniprésent



Pour ce faire, je voudrais commencer par attirer votre attention sur ce « petit » dispositif qu’est le DOI. Je reviendrai sous peu sur le choix de cet adjectif. Ce premier geste est très important car il permet de sortir le DOI de son invisibilité. Cette attention permet en effet d’examiner ce dispositif, aussi discret qu’omniprésent, notamment dans les bibliographies. Et cette attention permet ainsi de cesser de mobiliser ce dispositif sans vraiment le voir ou l’examiner.

Si l’on examine de près un DOI, la première chose qu’il est possible de constater c’est une syntaxe. Cette syntaxe est composée de deux éléments séparés par un slash. D’une part un préfixe composé de nombres, qui désigne p.ex. un éditeur : ce préfixe est assigné par une agence d’enregistrement mondiale comme Crossref par ex. Et, d’autre part, un suffixe alphanumérique, qui est unique pour chaque préfixe : ce suffixe désigne ainsi de manière unique un objet numérique chez un éditeur p.ex.

Cet objet peut être un article scientifique, un chapitre d’ouvrage ou encore, plus récemment, un jeu de données voire un code source. Mais d’autres niveaux de granularité sont aussi possibles. Un DOI peut en effet aussi désigner un « fragment » ou « module » d’article, comme un résumé ou une illustration par exemple. Le DOI participe à ce titre à ce qui a pu être désigné comme la « fragmentation » des documents scientifiques. Je reviendrai aussi sous peu sur ce point.

À l’issue de cet examen sommaire, le DOI se présente donc comme un hyperlien qui permet l’identification, l’accès et la citation d’objets numériques. Mais il est en fait bien plus que cela.

- Le *Digital Object Identifier* (DOI) comme système :

« Le système DOI fournit une infrastructure technique et sociale pour l'enregistrement et l'utilisation d'identifiants pérennes interopérables, appelés DOI, à utiliser sur les réseaux numériques. » (DOI, 2021)

- **Proposition** : faire sens du système DOI exige d'aller au-delà de l'étude des pratiques de référencement ou de citation

Pour examiner de manière plus approfondie le DOI, il faut aller, au-delà de l'hyperlien, vers l'infrastructure. La définition du *Digital Object Identifier* (DOI), que propose l'*International DOI Foundation*, qui coordonne les agences d'enregistrement des DOI au niveau mondial, invite, en ce sens, à penser le DOI en termes d'infrastructure.

Il s'agit, je cite, d'un « système qui fournit une infrastructure technique et sociale pour l'enregistrement et l'utilisation d'identifiants pérennes interopérables, appelés DOI, à utiliser sur les réseaux numériques. » (DOI, 2021). Suivant cette définition, je voudrais proposer ici que pour faire sens du système DOI, il faut aller au-delà de l'étude des pratiques de référencement ou de citation.

Au prisme des « urgences » propres au DOI



- **Situation visant à « répondre à une urgence »** : « matrice d'un dispositif » conférant à ce dernier une « fonction stratégique dominante » (Foucault, 1994 [1977] : 299)
- **« Médiations dispositives »** : agir « grâce à la co-présence d'institutions et d'infrastructures, d'événements et d'outils » (Labelle, 2020 : 136)
- **Une « double médiation »** : technique (l'outil et la pratique) et sociale (le sens et la pratique) (Jouët, 1993)

Pour ce faire, il est possible de mobiliser la notion d'« urgence ». Cette notion est mobilisée par Foucault (1994 [1977]) pour qualifier la matrice d'un dispositif. L'urgence confère en effet au dispositif, je cite, une « fonction stratégique dominante », dans la mesure où le sens du dispositif est de répondre à cette même urgence. Suivant cette idée, je propose ici de faire sens du système DOI à partir des urgences auquel ce dispositif a répondu et répond encore aujourd'hui, urgences qui participent donc à faire du DOI un dispositif stratégique.

Une telle approche invite aussi à considérer les constellations de médiations dispositives articulées autour du système DOI. Et donc à considérer que l'effectivité du DOI n'est possible que « grâce à la co-présence d'institutions, d'infrastructures, d'événements et d'outils » (Labelle, 2020 :136). Une telle approche invite également à considérer la « double médiation » (Jouët, 1993) du dispositif DOI. D'une part une médiation technique, comme impact d'un outil sur des pratiques, notamment de citation scientifique. Et d'autre part une médiation sociale, qui va plus particulièrement nous intéresser ici, dans la mesure où le sens des pratiques relatives au DOI provient des sphères sociales où ce dispositif est utilisé.

Une stratégie techno-industrielle de gouvernance des sciences par l'infrastructure

- **Un sens social commun aux urgences auxquelles répond le DOI :**
 - ❖ « Fragmentation » des documents scientifiques et « industrialisation » du champ scientifique (Boukacem-Zeghmouri, 2015: 105)
 - ❖ « Pouvoir » de « formatage » des « petites formes » et « mise en pratique industrielle d'une théorie communicationnelle » (Souchier et al., 2019 : 162)
- **La gouvernance des sciences : une imbrication de pratiques microscopiques et de politiques macroscopiques (Gläser, 2019)**

Concernant ce sens, suivant les analyses déjà proposées au sein de la littérature, en sciences de l'information et la communication notamment, il est possible de faire l'hypothèse que ce sens social, commun donc aux urgences auxquelles répond le DOI, est une stratégie techno-industrielle.

Ces analyses font notamment le lien entre d'une part « fragmentation » des documents scientifiques, évoquée au début de cette présentation, et d'autre part « industrialisation » du champ scientifique (Boukacem-Zeghmouri, 2015). Ces analyses invitent aussi à considérer le « pouvoir » de « formatage » des « petites formes », telles que le DOI, et donc à considérer ces petites formes comme, je cite, une « mise en pratique industrielle d'une théorie communicationnelle » (Souchier et al., 2019).

De telles analyses participent également d'une conception de la gouvernance des sciences comme imbrication de pratiques microscopiques, telles par exemple les pratiques d'écriture bibliographique, et de politiques macroscopiques, telles par exemple les politiques scientifiques nationales relatives aux identifiants pérennes et plus largement aux infrastructures de recherche (Gläser, 2019).

Et c'est donc dans le prolongement de ces analyses que je propose ici l'hypothèse que le dénominateur commun des urgences auxquelles répond le système DOI est une stratégie techno-industrielle de gouvernance des sciences par l'infrastructure.

Méthode

- **Analyse qualitative exploratoire de documents d'acteurs soutenant le DOI et témoignant du « sens social » de ses usages (Jouët, 2000 : 514) :**

- ❖ Articles scientifiques
- ❖ Rapports institutionnels
- ❖ Feuilles de route ministérielles



Pour étudier cette hypothèse, je m'appuie sur une analyse qualitative, exploratoire, de documents produits par des acteurs soutenant le DOI et qui témoignent ainsi du « sens social » de ses usages (Jouët, 2000). Ces documents sont des articles scientifiques, des rapports institutionnels mais aussi des feuilles de route ministérielles.

La gouvernance au prisme des urgences

- **Trois urgences socio-techniques et info-communicationnelles :**

- ❖ U1 : publication électronique
- ❖ U2 : architecture de l'internet
- ❖ U3 : intégrité scientifique



Cette analyse exploratoire m'a permis d'identifier trois situations d'urgence auxquelles répond le DOI et que je vais maintenant vous présenter. Ces situations sont à la fois sociotechniques et info-communicationnelles. La première a trait à la publication électronique, la deuxième à l'architecture de l'internet et, enfin, la troisième, à l'intégrité scientifique.

U1 : une infrastructure pour la publication électronique

- Une « promesse » faite au *Board of Directors of the Association of American Publishers* (Davidson & Douglas, 1998) :

- ❖ Un dispositif de traçabilité des droits de propriété intellectuelle en contexte numérique (Risher & Rosenblatt, 1998)
- ❖ La naissance d'un « policier électronique » (« *an electronic sheriff* ») (Carvajal, 1997)



La première situation d'urgence, à laquelle a répondu la création du DOI, à la fin des années 1990, est celle de la publication électronique. La création du DOI en 1997 tient en effet à une « promesse », faite au *Board of Directors* de l'association américaine des éditeurs, de mettre en œuvre un dispositif fiable de traçabilité des droits de propriété intellectuelle, en contexte de publication électronique, autrement dit sur internet (Risher & Rosenblatt, 1998).

De manière imagée, un article du *New York Times* de l'époque, couvrant le lancement du DOI, avait commenté la mise en œuvre de ce dispositif comme la naissance, je cite, d'un « policier électronique » (Carvajal, 1997). Un policier dédié donc au respect des droits de propriété intellectuelle.

U1 : une infrastructure pour la publication électronique

• Filiations entre visionnaires industriels (Bide, 2015) :

- ❖ David Whitaker, « père » de l'ISBN (ISO 2108 : 1978)
- ❖ Norman Paskin, « pionnier » du DOI (ISO 26324 : 2012)



Toutefois, c'est dans une rétrospective, revenant sur deux décennies d'existence du système DOI, que la teneur industrielle de cette promesse, faite aux éditeurs américains, apparaît plus clairement. Cette rétrospective a été proposée par Mark Bide, un expert britannique avec plus de 30 années d'expérience dans la normalisation de plusieurs filières des industries culturelles et créatives (Bide, 2015).

Pour Bide, le DOI prolonge et approfondit le geste visionnaire de l'éditeur britannique David Whitaker, souvent qualifié de « père de l'ISBN » dans la mesure où il a été un des premiers éditeurs à expérimenter cette pratique de numérotation systématique des ouvrages qui deviendra une norme ISO dès 1978. Bide évoque à cette occasion, je cite, la « dette incalculable » et la « gratitude » de l'industrie de l'édition envers cet éditeur qui fût l'un des premiers donc, dès les années 1960, à gérer ses flux de livres suivant une logistique inscrite dans l'univers des entrepôts. Logistique nécessitant donc à cette fin une administration informatisée des ouvrages et donc une numérotation unique de chaque ouvrage présent dans l'entrepôt.

Selon Bide, c'est cette vision industrielle de Whitaker qui a inspiré Norman Paskin. Ce dernier a commencé sa carrière au département des technologies d'information d'Elsevier Science et a participé dans ce cadre à des travaux visionnaires sur les identifiants pérennes, notamment le rapport de Douglas Armati publié en 1995. Le Board of Directors de l'association américaine des éditeurs, déjà mentionné, a ensuite nommé Paskin directeur de l'*International DOI Foundation (IDF)*. Et il a exercé cette fonction de 1998 à 2015. Et c'est dans le cadre de ses fonctions de directeur que Paskin a joué un rôle déterminant dans la transformation du système DOI, d'abord, en 2000, en standard national américain puis, en 2012, en norme ISO internationale.

U1 : une infrastructure pour la publication électronique

- **Les risques d'une absence d'identification pérenne des objets numériques :**

- ❖ Norman Paskin, porte-parole du DOI

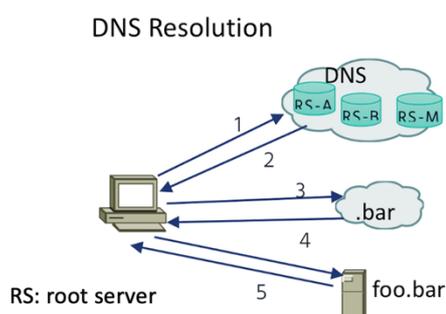
- ❖ La fabrique d'une « cause » voire d'un « problème public » analogue à l'« illettrisme » (Lahire, 2005)

Le plus important héritage de Paskin reste cependant ses nombreux plaidoyers vis-à-vis des risques d'une absence d'identification pérenne des objets numériques (Paskin, 2015). Paskin a ainsi participé à faire de la non-identification pérenne une « cause » publique voire un « problème public », analogue, dans une moindre mesure bien sûr mais tout de même, à la fabrique de l'« illettrisme » (Lahire, 2005). Donc comme une sorte de problème publique de littératie numérique en matière d'identification pérenne à résoudre urgemment par des mesures à grande échelle. À ce titre, Norman Paskin, peut être considéré comme un acteur clé de la politisation du DOI participant à établir l'*International DOI Foundation* au cœur des écosystèmes d'édition scientifique et par extension du champ scientifique.

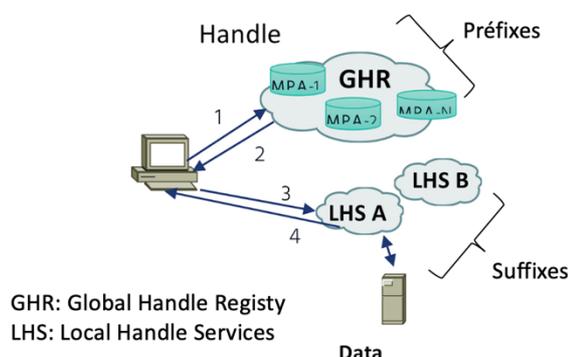
L'examen de cette première urgence permet d'identifier des institutions et acteurs participant au DOI. Mais cet examen laisse encore dans l'ombre l'infrastructure du DOI. L'analyse de la seconde urgence relative à l'identification d'une architecture alternative de l'internet permet de pallier ce manque.

U2 : une infrastructure alternative de l'internet

Domain Name System (DNS) et logique de localisation (URL)



Digital Object Architecture (DOA) et logique d'identification (URI)



Adapté de Internet society (2016) ; Durand (2019) ; Vasile et al. (2020)

Jonathan Zurbach – Les identifiants pérennes « DOI » – SF5IC 2023

10/16

Derrière le DOI comme hyperlien, il y a une architecture, la *Digital Object Architecture*. Et c'est cette architecture qui assure concrètement la promesse de pérennité en matière d'identification. Pour bien comprendre l'urgence à laquelle répond cette architecture, il faut examiner brièvement le changement de vision en matière d'organisation de l'internet que propose l'architecture DOA (Internet society, 2016 ; Durand, 2019).

De manière très simplifiée, sans trop entrer dans les détails techniques, pour les besoins de cette présentation, il est possible de dire que l'idée est ici de compléter la logique de localisation des ressources sur le web par une logique d'identification des ressources indépendamment de leur localisation sur le web (Vasile et al., 2020). Suivant le schéma proposé, l'architecture DNS ou *Domain Name System* correspond à une logique de localisation qui fonctionne avec des serveurs, des adresses IP, des noms de domaines et des URL associées. URL est en effet l'acronyme de *Uniform Resource Locator* d'où la logique de localisation. Le problème de ce fonctionnement par localisation est que si l'emplacement de la ressource change, par exemple si elle ne se trouve plus à foo.bar comme sur le schéma, la ressource est perdue. C'est le désagréable phénomène, dont nous avons tous fait l'expérience, du pourrissement des liens donnant lieu à des liens rompus ou à encore à des liens morts.

Pour remédier à ce pourrissement des liens, dès les années 1980, des solutions ont été proposées au sein de la Corporation américaine pour les initiatives de recherche nationales. Puis, dans les années 1990, au sein du consortium du World Wide Web, la notion d'URI ou *Uniform Resource Identifier* a été proposée pour compléter la logique de localisation par une logique d'identification. Le système Handle, qui est une mise en œuvre de l'architecture DOA proposée au début des années 2000, s'inscrit dans cette même logique d'identification.

Pour fonctionner, en complément des noms de domaines et de la logique de localisation, la logique d'identification repose sur un registre mondial de préfixes, le *Global Handle Registry*, et des registres locaux de suffixes, les *Local Handle Services*. Si vous reconnaissez ici la syntaxe du DOI évoquée au début de cette présentation, c'est tout naturel car le système de résolution de liens qu'utilise le système DOI est le système Handle.

La pérennité résultant de la logique d'identification est ainsi assurée par la possibilité de mettre à jour, dans ce registre, les emplacements associés à un objet numérique. Mais cette pérennité reste fragile dans la mesure où elle repose à la fois sur cette mise à jour et sur les organisations en charge des registres mondiaux et locaux. Toutefois, cette logique permet au moins de répondre aux limites de la logique de localisation. Le DOA comme réponse à cette situation d'urgence signale ainsi que la pérennité n'est pas seulement une question technique mais aussi une question sociale d'engagement, de confiance voire de dévouement des organisations et des personnels au service de la pérennité des identifiants (de Castro et al., 2023). C'est toute la nature sociotechnique du DOI qui émerge ici avec la question de l'infrastructure qui assure la promesse de pérennité.

C'est pourquoi, au-delà des questions techniques de résolution, pour saisir en quoi l'architecture DOA constitue une gouvernance alternative de l'accès aux contenus sur internet, reposant sur une stratégie techno-industrielle de régulation et d'organisation des contenus, une étape supplémentaire est requise.

U2 : une infrastructure alternative de l'internet

- **Reconceptualiser la gouvernance de l'internet :**

- ❖ *Domain Name System (DNS) et Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) aux États-Unis*
- ❖ *Global Handle Registry (GHR) et DONA Foundation à Genève*
- ❖ « Gouverner par l'infrastructure » : un « tournant infrastructurel » de la régulation (Musiani, 2016 ; 2019)

Pour pleinement saisir cette gouvernance alternative, il faut en effet dépasser une conception strictement technique des questions de résolutions de liens et envisager au contraire les décisions en matière d'architecture de résolution de liens comme des décisions de gouvernance de l'internet.

Les travaux de Francesca Musiani (2016 ; 2019) sur le DNS et l'ICANN ont notamment révélé en quoi cette architecture technique, de plus en plus investie par les institutions, participe à ce qui a pu être nommé un « tournant infrastructurel » dans la gouvernance de l'internet. Le choix d'établir la DONA Foundation, qui gère aujourd'hui le Global Handle Registry, à Genève et non aux États-Unis, contrairement à l'ICANN, est un exemple du rôle politique des infrastructures d'identification.

Gouverner par l'infrastructure c'est ainsi prendre en considération la charge régulatrice et politique, par exemple du DNS, mais aussi, comme je le propose ici, du DOI. Puisqu'administrer le fonctionnement de la résolution des liens sur internet c'est, en définitive, administrer les modalités d'accès aux contenus.

U2 : une infrastructure alternative de l'internet

- **Gouvernance de l'internet et des sciences par l'infrastructure d'identification Handle-DOI :**

- ❖ **Une extension potentielle de la logique d'« objet numérique » à identifier à tous types de contenu :** messages textuels, documents, pages web, blogs, films, livres, podcasts (Dutton, 2007)

- ❖ **Une dynamique de numérisation :** « [...] toute entité non numérique peut être réifiée (ou représentée) comme un objet numérique correspondant aux fins de la gestion des objets numériques [...] » (Paskin, 2018 : 1328-1329)

- ❖ **Une vision :** vers un monde « optimisé » par des identifiants pérennes (« *a PID-optimized world* ») (Meadows & Jones, 2021)

Pour se faire une idée plus précise d'une gouvernance de l'internet et des sciences par l'infrastructure Handle-DOI, il faut noter tout d'abord l'extension potentielle de la logique d'« objet numérique », à identifier de manière pérenne, à tous types de contenu. Que ce soit p.ex. des messages textuels mais aussi des documents, pages web, blogs, films, livres, podcasts, etc.

Cette gouvernance repose ensuite sur une dynamique accélérée de numérisation, ouverte par cette architecture particulière. Comme le propose Paskin, une conception de l'architecture de l'internet organisée autour de l'idée d'objet numérique permet d'accélérer la « numérisation » des sociétés (Miège, 2020) et du monde dans la mesure où elle invite à considérer, je cite, que : « [...] toute entité non numérique peut être réifiée (ou représentée) comme un objet numérique correspondant aux fins de la gestion des objets numériques [...] » (Paskin, 2018 : 1328-1329), autrement dit du système DOI. Le dispositif DOI participe ainsi à la vision d'un monde qui serait optimisé par les identifiants pérennes, notamment en contexte scientifique, où de tels identifiants pourraient être utilisés à toutes les étapes du cycle de vie d'une recherche.

Un exemple particulièrement intéressant d'un tel monde scientifique optimisé par les identifiants pérennes, nous est fourni par le rôle clé que joue le système DOI au sein de l'urgence d'intégrité scientifique.

U3 : une infrastructure dédiée à l'intégrité scientifique

- **L'« urgence » d'intégrité scientifique (Bergadaà & Peixoto, 2021) :**

- ❖ « [...] chaque article devrait comporter une déclaration indiquant la disponibilité des produits et matériaux de recherche qui sous-tendent ses conclusions » (Schöpfel & Kergosien, 2021 : 9)
- ❖ Le DOI comme incarnation de la trouvabilité et de l'accès pérenne (FAIR) (Juty et al., 2020)
- ❖ Interdépendance entre un écosystème d'identification robuste et un contrôle pérenne de la qualité des résultats scientifiques (de Castro et al., 2023)

L'expression la plus concise de l'« urgence » d'intégrité scientifique tient à l'idée que, je cite, « [...] chaque article devrait comporter une déclaration indiquant la disponibilité des produits et matériaux de recherche qui sous-tendent ses conclusions » (Schöpfel & Kergosien, 2021 : 9). Dans la mesure où les identifiants pérennes de type DOI constituent littéralement l'incarnation de la trouvabilité et de l'accès pérenne, ces identifiants sont donc au fondement d'un tel processus de déclaration des produits de recherche (Juty et al., 2020). Il existe ainsi une interdépendance entre d'une part un écosystème d'identification robuste et d'autre part des possibilités de contrôle pérenne de la qualité des résultats scientifiques (de Castro et al., 2023).

U3 : une infrastructure dédiée à l'intégrité scientifique

- **DataCite Fabrica (Liu, 2021)** : lorsqu'une approche techno-industrielle de la déclaration massive des jeux de données fait sens



Create and manage DOIs with DataCite Fabrica.

(DataCite, 2023)

Dans la mesure où les produits de recherche pour lesquels la déclaration massive est jugée la plus urgente sont les jeux de données, je vais me concentrer ici sur ces derniers. Pour ce faire, je voudrais évoquer brièvement Data Cite Fabrica. Il s'agit d'un service créé en 2018 par DataCite, donc l'agence d'enregistrement mondial des jeux de données reconnue par l'International DOI Foundation. Ce service permet à toute organisation, je cite, de « créer, de trouver, de connecter et de suivre tous [ses] DOI et métadonnées » associées (DataCite, 2023).

Sans entrer dans les détails de ce service, ce que signale l'icône de ce dernier est la manière dont l'univers de l'usine et donc des stratégies techno-industrielles fait sens pour Data Cite Fabrica. Concevoir un dispositif capable de répondre à l'urgence d'intégrité scientifique c'est en effet concevoir un dispositif qui fasse sens dans un contexte où l'ambition est de permettre une déclaration massive de jeux de données à l'échelle mondiale. Et pour concevoir une telle infrastructure sociotechnique et garantir, dans la mesure du possible, qu'elle soit robuste et fiable, il est difficile de ne pas recourir aux expertises comme aux bonnes pratiques issues des stratégies techno-industrielles.

U3 : une infrastructure dédiée à l'intégrité scientifique

- **Politique nationale des identifiants pérennes (MESRI, 2022) :**

- ❖ **Cadre** : stratégie nationale des infrastructures de recherche
- ❖ **Objectif** : « [...] garantir un lien fiable entre les contributeurs de la recherche, leurs productions, leurs laboratoires et leurs établissements » (MESRI, 2022 : 241)
- ❖ **Le DOI comme dispositif stratégique** : une convergence des trois urgences

La politique nationale des identifiants pérennes, en cours de déploiement par le MESRI, en partenariat avec Data Cite notamment, dans le cadre de sa stratégie nationale des infrastructures de recherche, témoigne d'une prise de conscience similaire du besoin d'une stratégie à grande échelle, coordonnée au niveau national, et mobilisant à ce titre une expertise techno-industrielle. L'objectif de cette politique est en effet, je cite, de « [...] garantir un lien fiable entre les contributeurs de la recherche, leurs productions, leurs laboratoires et leurs établissements » (MESRI, 2022 : 241).

Dans le cadre de cette politique, le DOI a, pour reprendre la formule de Foucault, une triple « fonction stratégique dominante », dans la mesure où il répond à la convergence de trois urgences. Il offre une traçabilité de la propriété intellectuelle, au cœur des pratiques d'évaluation scientifique. Il offre une architecture numérique pérenne pour le suivi des liens entre les contributeurs et leurs productions. Et, enfin, il permet une traçabilité des preuves scientifiques répondant donc aux exigences d'intégrité scientifique.

Le paysage des identifiants pérennes

- **Une urgence plus générale** : répondre à la complexification croissante du système scientifique grâce aux articulations entre identifiants pérennes (Sixto-Costoya et al., 2021 ; Gould, 2022 ; de Castro et al., 2023)

- ❖ **Choses** : *Digital Object Identifier* (DOI)
- ❖ **Personnes** : *Open Research Contributor ID* (ORCID)
- ❖ **Lieux** : *Research Organization Registry* (ROR)

- **Une invitation** : apprécier, en parallèle des questions de nouvel « ordre de l'information et de la communication » (Miège, 2017), les opportunités scientifiques ouvertes par les dynamiques techno-industrielles

Toutefois le DOI ne prend vraiment son sens qu'une fois replacé au sein du paysage des identifiants pérennes portant notamment sur les choses, les personnes et les lieux, soit le triptyque DOI, ORCID, ROR. Cette réinscription permet d'identifier une urgence plus générale à laquelle répondent les articulations entre identifiants pérennes, à savoir la complexification croissante du système scientifique (Sixto-Costoya et al., 2021 ; Gould, 2022 ; de Castro et al., 2023).

Le paysage des identifiants pérennes invite ainsi, en dernière analyse, à apprécier, en parallèle bien sûr des questions de nouvel « ordre de l'information et de la communication » scientifique (Miège, 2017), les opportunités scientifiques ouvertes par les dynamiques techno-industrielles.

Bibliographie

- Bide, M. (2015). The DOI: Twenty Years On. *D-Lib Magazine*, 21(7/8). <https://doi.org/10.1045/july2015-bide>
- Boukacem-Zeghmouri, C. (2015). *Mutations dans la sous-filière de la revue scientifique dans les domaines STM : une analyse par les industries culturelles*. [Habilitation à Diriger des Recherches]. Université Claude Bernard Lyon 1.
- Carvajal, D. (1997). An Electronic Sheriff to Battle Book Rustling. *The New York Times*.
- DataCite. (2023). *Welcome to DataCite*. DataCite. <https://datacite.org/>
- Davidson, L. A., & Douglas, K. (1998). Digital Object Identifiers : Promise and Problems for Scholarly Publishing. *The Journal of Electronic Publishing*, 4(2). <https://doi.org/10.3998/3336451.0004.203>
- de Castro, P., Herb, U., Rothfritz, L., & Schöpfel, J. (2023). *Building the plane as we fly it: The promise of Persistent Identifiers*. Knowledge Exchange. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7258286>
- Di Cosmo, R., Gruenpeter, M., & Zacchioli, S. (2018). Identifiers for Digital Objects : The Case of Software Source Code Preservation. *iPRES 2018 - 15th International Conference on Digital Preservation*, 1-9. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/KDE56>
- DOI. (2021). *Home*. doi. <https://www.doi.org>
- DOI. (2023). *What is a doi ?* DOI. <https://www.doi.org/the-identifier/what-is-a-doi/>
- DONA. (2023). *About DONA*. DONA Foundation. <https://www.dona.net/aboutus>
- Durand, A. (2019). *Digital Object Architecture and the Handle System* (p. 39). ICANN. <https://www.icann.org/en/system/files/files/octo-002-14oct19-en.pdf>
- Dutton, W. H., Palfrey, J., & Peltu, M. (2007). *Deciphering the Codes of Internet Governance : Understanding the Hard Issues at Stake*. Oxford Internet Institute and e-Horizons Institute Forum Discussion.
- Foucault, M. (1994). Le jeu de Michel Foucault. In *Dits et écrits, Tome III* (1ère éd. 1977, p. 298-329). Gallimard.
- Gläser, J. (2019). How can governance change research content? Linking science policy studies to the sociology of science. In D. Simon, S. Kuhlmann, J. Stamm, & W. Canzler (Éds.), *Handbook on Science and Public Policy* (p. 419-447). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784715946.00033>
- Gould, M. (2022). People, places, and things : Persistent identifiers in the scholarly communication landscape. *College & Research Libraries News*, 83(9). <https://doi.org/10.5860/crln.83.9.398>
- Internet Society. (2016). *Overview of the Digital Object Architecture (DOA)* [An Internet Society Information Paper]. Internet Society. https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/08/ISOC-DOA-Overview-20161025-A4-3_0.pdf
- Jouët, J. (1993). Pratiques de communication et figures de la médiation. *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 11(60), 99-120. <https://doi.org/10.3406/reso.1993.2369>
- Jouët, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 18(100), 487-521. <https://doi.org/10.3406/reso.2000.2235>
- Juty, N., Wimalaratne, S. M., Soiland-Reyes, S., Kunze, J., Goble, C. A., & Clark, T. (2020). Unique, Persistent, Resolvable : Identifiers as the Foundation of FAIR. *Data Intelligence*, 2, 30-39. https://doi.org/10.1162/dint_a_00025

- Labelle, S. (2020). *Médiations & pouvoirs de l'agir ingénieur. Mythes et infrastructures des politiques de données* [Habilitation à Diriger des Recherches]. Université Paris Est.
- Lahire, B. (2005). La fabrique publique de l'« illettrisme ». In *L'invention de l'« illettrisme »* (La Découverte, p. 33-123).
- Liu, J. (2021). Digital Object Identifier (DOI) and DOI Services : An Overview. *Libri*, 71(4), 349-360. <https://doi.org/10.1515/libri-2020-0018>
- Lupovici, C. (1998). Le Digital Object Identifier : Le système du DOI. *Bulletin des Bibliothèques de France*, 43(3), 49-54.
- Meadows, A., & Jones, P. (2021, juin 22). *Making the Case for a PID-Optimized World*. The Scholarly Kitchen. <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2021/06/22/making-the-case-for-a-pid-optimized-world/>
- MESRI. (2022). *Stratégie nationale des infrastructures de recherche*. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2022-03/feuille-de-route-nationale-des-infrastructures-de-recherche---2021-v2--17318.pdf>
- Miège, B. (2017). *Les industries culturelles et créatives face à l'ordre de l'information et de la communication* (Nouvelle éd. entièrement refondue et augmentée). Presses universitaires de Grenoble.
- Miège, B. (2020). *La numérisation en cours de la société : Points de repères et enjeux*. Presses Universitaires de Grenoble.
- Musiani, F. (2016). Alternative Technologies as Alternative Institutions : The Case of the Domain Name System. In F. Musiani, D. L. Cogburn, L. DeNardis, & N. S. Levinson (Éds.), *The Turn to Infrastructure in Internet Governance* (p. 3-21). Palgrave Macmillan US :Imprint: Palgrave Macmillan.
- Musiani, F. (2019). La gouvernance de l'Internet, une « idée régulatrice » en évolution. *Recherches Internationales*, 114, 9-24.
- Paskin, N. (2006). Digital Object Identifiers for scientific data. *Data Science Journal*, 4, 12-20. <https://doi.org/10.2481/dsj.4.12>
- Paskin, N. (2015). The Digital Object Identifier: From Ad Hoc to National to International. In T. A. Carpenter (Éd.), *The critical component : Standards in the information exchange environment*. Association for Library Collections & Technical Services, American Library Association.
- Paskin, N. (2018). Digital Object Identifier (DOI®) System. In J. D. McDonald & M. Levine-Clark (Éds.), *Encyclopedia of library and information sciences* (4th ed, p. 1325-1331). CRC press.
- Risher, C. A., & Rosenblatt, W. R. (1998). The Digital Object Identifier—An electronic publishing tool for the entire information community. *Serials Review*, 24(3), 12-20. [https://doi.org/10.1016/S0098-7913\(99\)80002-1](https://doi.org/10.1016/S0098-7913(99)80002-1)
- Rosenblatt, B. (1997). The Digital Object Identifier : Solving the Dilemma of Copyright Protection Online. *The Journal of Electronic Publishing*, 3(2). <https://doi.org/10.3998/3336451.0003.204>
- Schöpfel, J., & Kergosien, E. (2021). Les revues SIC et les données de recherche. Une étude empirique. *Balisages. La revue de recherche de l'Enssib*, 3, Article 3. <https://doi.org/10.35562/balisages.641>
- Sixto-Costoya, A., Robinson-Garcia, N., van Thed, T., & Costas, R. (2021). Exploring the relevance of ORCID as a source of study of data sharing activities at the individual-level: A methodological discussion. *Scientometrics*, 126(8), 7149-7165. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04043-5>

- Souchier, E., Candel, É., Gomez-Mejia, G., & Jeanne-Perrier, V. (2019). Le formatage, c'est du pouvoir. In *Le numérique comme écriture : Théories et méthodes d'analyse* (p. 159-191). Armand Colin.
- Vasile, A., Guillaume, S., Aouini, M., & Michaud, A. (2020). Le Digital Object Identifier, une impérieuse nécessité ? L'exemple de l'attribution de DOI à la Collection Pangloss, archive ouverte de langues en danger. *I2D - Information, données & documents*, 2(2), 155-175. <https://doi.org/10.3917/i2d.202.0155>