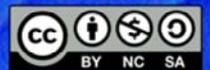




# Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au Plan de Gestion des Données (PGD)/ DMP

16 JANVIER 2020

CNRS – Inist/DVDR/Service Formation-DoRANum



## SOMMAIRE

- Définition et cycle de vie de données
- Principes FAIR
- Plan de Gestion des Données de recherche (PGD / DMP)
- Aspects juridiques et éthiques, modalités de protection et d'accès
- Création, collecte et description des données de recherche
- Métadonnées
- Identifiants pérennes
- 3 étapes de sauvegarde tout au long du projet
- Stockage durant le projet
- Partage, diffusion des données, dépôt dans un entrepôt
- Archivage pérenne
- Réutilisation et valorisation des données
- A retenir



**DÉFINITION**  
**CYCLE DE VIE DES**  
**DONNÉES**

## DÉFINITION ET DIVERSITÉ DES DONNÉES DE RECHERCHE

Les données de la recherche sont « l'ensemble des informations, spécimens et matériaux produits, recueillis et documentés par les chercheurs, et qui sont collectées et exploitées à des fins de recherche et de preuve par les chercheurs et leurs équipes. »

Définition des archivistes de la Section AURORE de l'AAF\*

Les données de recherche peuvent être :

- **produites**, lors de campagnes de recherche (observations, mesures...)
- **collectées** : données déjà existantes (corpus, archives...)



\*AAF = Association des archivistes français

Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PGD

28.10.19

P 4

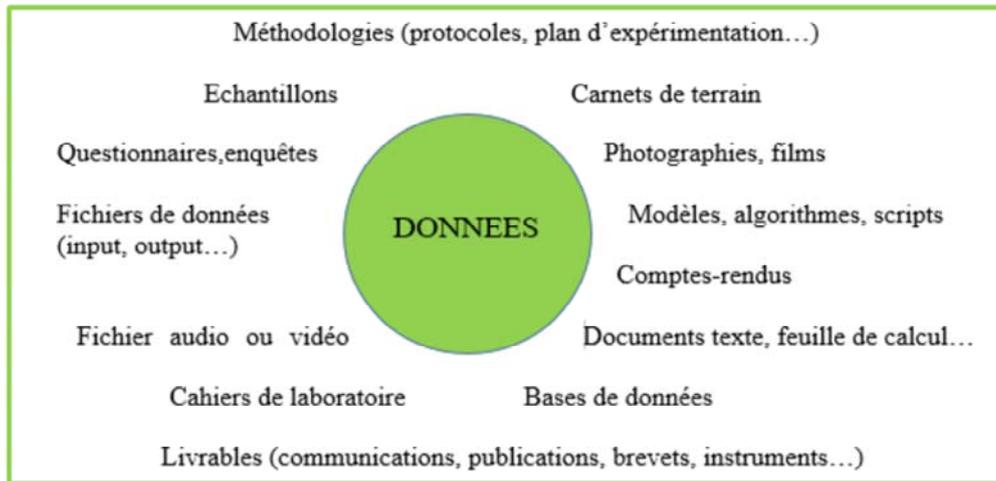
Plusieurs définitions des données de la recherche existent.

Les « données de la recherche » sont, pour les archivistes de la Section AURORE de l'AAF, « l'ensemble des informations, spécimens et matériaux produits, recueillis et documentés par les chercheurs, et qui sont collectées et exploitées à des fins de recherche et de preuve par les chercheurs et leurs équipes. »

Ressources :

- Alain Rivet, Marie-Laure Bachèlerie, Auriane Denis-Meyere et Delphine Tisserand - Traçabilité des activités de recherche et gestion des connaissances - Guide pratique de mise en place – 2018 - [http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide\\_tracabilite\\_activites\\_recherche\\_gestion\\_connaissances.pdf](http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide_tracabilite_activites_recherche_gestion_connaissances.pdf)
- UNIL – Université de Lausanne – Nature, structure et types des données de recherche - <https://uniris.unil.ch/researchdata/sujet/comprendre-gestion-donnees-recherche/donnees-de-recherche-definitions/nature-structure-types/>
- Wikipedia – Données de la recherche - [https://fr.wikipedia.org/wiki/Donn%C3%A9es\\_de\\_la\\_recherche](https://fr.wikipedia.org/wiki/Donn%C3%A9es_de_la_recherche)

## DÉFINITION ET DIVERSITÉ DES DONNÉES DE RECHERCHE



Selon leur contexte de création (capture ou production), leur exploitation, leur analyse et les traitements qu'elles subissent, les données de recherche peuvent être

- de différente **nature** : brutes, dérivées, formatées, nettoyées, primaires, secondaires, traitées....
- contenues dans divers **supports** : carnets de laboratoire, documents électroniques, logiciels, papier, programmes informatiques...
- de tous **types** : archives, audio, vidéo, bases de données, codes sources, données géospatiales, images, photographies, langages de programmation, matérielles et physiques, modèles, visualisations, 3D, numériques, textuelles, numérisations, scans, qualitatives, quantitatives, statistiques...

Ressources :

Alain Rivet, Marie-Laure Bachèlerie, Auriane Denis-Meyere et Delphine Tisserand - Traçabilité des activités de recherche et gestion des connaissances - Guide pratique de mise en place – 2018 - [http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide\\_tracabilite\\_activites\\_recherche\\_gestion\\_connaissances.pdf](http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide_tracabilite_activites_recherche_gestion_connaissances.pdf)

UNIL – Université de Lausanne – Nature, structure et types des données de recherche - <https://uniris.unil.ch/researchdata/sujet/comprendre-gestion-donnees-recherche/donnees-de-recherche-definitions/nature-structure-types/>

Wikipedia – Données de la recherche -

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Donn%C3%A9es\\_de\\_la\\_recherche](https://fr.wikipedia.org/wiki/Donn%C3%A9es_de_la_recherche)

## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE

C'est l'ensemble des étapes

- de gestion,
- de conservation
- et de diffusion des données de recherche,

associées aux activités de recherche



D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>

Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PDU 28.10.19

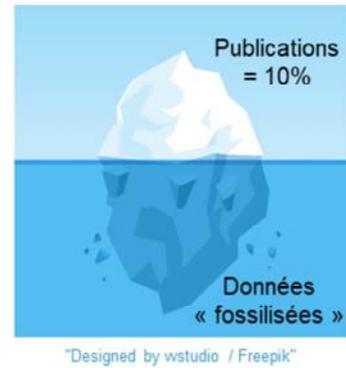
P 6



Source :  
D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>

## POURQUOI GÉRER ET PARTAGER SES DONNÉES

- Gestion nécessaire face à l'accroissement de la quantité de données
- Exhumation de données « fossilisées »
- Evite la perte de données uniques
- Gain de temps et d'argent
- Facilite la reproductibilité, la réutilisation et le croisement de données provenant de différentes disciplines



- Exhumation de données « fossilisées » : les publications permettent d'accéder à environ 10 % des données, le reste demeurant disponible mais non utilisé sur les disques durs d'ordinateurs
- Eviter la perte de données uniques, riches en informations...

Source :

Durand-Barthez Manuel. Les données de la Recherche. 17 avril 2018.



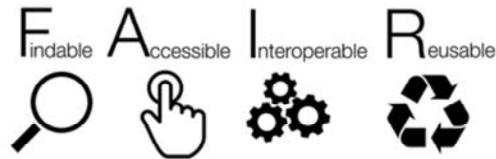
# PRINCIPES FAIR



## PRINCIPES FAIR

**4 principes** à respecter pour garantir une utilisation optimale des données de recherche et des métadonnées associées, à la fois **par les hommes et par les machines**.

- **F** (Findable) = Facile à trouver
- **A** (Accessible) = Accessible
- **I** (Interoperable) = Interopérable
- **R** (Reusable) = Réutilisable



Principes admis par les différentes communautés scientifiques au niveau international, ainsi que par les financeurs (ex : Commission européenne, ANR, etc.)

**Applicables tout au long du cycle de vie des données**

## MISE EN ŒUVRE DES PRINCIPES FAIR

- Sauvegarder et stocker ses données de manière sécurisée tout au long du projet → **FAIR**
- Bien organiser et nommer ses fichiers → **FAIR**
- Renseigner les métadonnées associées aux données → **FAIR**
  - de façon détaillée
  - en utilisant de préférence des standards existants (DublinCore étendu ; IPTC ; etc.)
- Utiliser des vocabulaires contrôlés disciplinaires (ontologies, lexiques, thesaurus...) → **FAIR**
- Utiliser des identifiants uniques et pérennes (ex : DOI) → **FAIR**
- Déposer ses données dans un entrepôt de données destiné au partage → **FAIR**
- Déposer ses données dans une plateforme d'archivage pérenne si vous souhaitez permettre une réutilisation à long terme (au-delà de 10 ans) → **FAIR**
- Utiliser des formats ouverts et non propriétaires → **AIR**
- Appliquer des licences de réutilisation → **AR**
- Communiquer ses codes sources → **AIR**



### **Principes FAIR :**

**Facile à trouver :** facilite la découverte des données par les humains et les systèmes informatiques

- Données et métadonnées identifiées par un identifiant global unique et pérenne (ex. DOI)
- Métadonnées riches pour décrire les données (standards de métadonnées disciplinaires)
- Données et métadonnées enregistrées et indexées dans un dispositif permettant de les rechercher (ex. portail de données)
- Métadonnées spécifiant l'identifiant de la donnée.

**Accessible :** stockage durable des données et des métadonnées, accès et/ou téléchargement facilités, en spécifiant les conditions d'accès et d'utilisation

- Données et métadonnées accessibles par leur identifiant via un protocole de communication standardisé
- Protocole ouvert, libre, pouvant être implémenté de manière universelle (privilégier le dépôt dans un entrepôt certifié proposant un accès ouvert)

**Interopérable :** téléchargeable, utilisable, intelligible et combinable avec d'autres données, par des humains et des machines

- Données et métadonnées utilisant un langage formel, accessible, partagé et largement applicable pour la représentation des connaissances
- Données et métadonnées utilisant des vocabulaires disciplinaires (ontologies et vocabulaires contrôlés standards)
- Données et métadonnées incluant des liens vers d'autres (méta)données (versions antérieures ou plus récentes, données complémentaires, etc.) et vers des publications (articles citant les données, data papers).

**Réutilisable :** caractéristiques rendant les données réutilisables pour de futures recherches ou d'autres finalités (enseignement, innovation, reproduction/transparence de la science)

- Données et métadonnées : ayant des attributs multiples et pertinents ; mises à disposition selon une licence explicite et accessible ; associées à leur provenance ; correspondant aux standards des communautés indiquées.

Source :

INRA, Institut National pour la Recherche Agronomique. IST-Données de la Recherche. Produire des données FAIR. [En ligne]. 9 août 2018. Disponible sur :

<https://www6.inra.fr/datapartage/Produire-des-donnees-FAIR>

## QU'APPORTENT LES PRINCIPES FAIR ?

### Pour le chercheur

- Clarification de l'environnement de travail
- Balisage du cycle de vie des données par de bonnes pratiques
- Gain de temps dans la gestion d'un projet de recherche
- Meilleure visibilité du chercheur et de ses travaux de recherche
- Meilleure accessibilité à ses données
- Favorise l'intégrité scientifique
- Favorise les collaborations

### Pour la communauté scientifique

- Accès facile à des données publiques, réutilisables
- Accès à des corpus utiles pour d'autres domaines
- Interopérabilité des données
- Gain de temps et d'argent : ne pas recréer des données déjà existantes
- Reproductibilité de la recherche



### Ressources :

- DoRANum - <https://doranum.fr/>
- 5 ★ DATA RATING TOOL - <http://oznome.csiro.au/5star/#page-top>



**PLAN DE GESTION DES  
DONNÉES DE RECHERCHE  
(PGD OU DMP)**



Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PGD

28.10.19

P 12

## PLAN DE GESTION DES DONNÉES IMPORTANCE

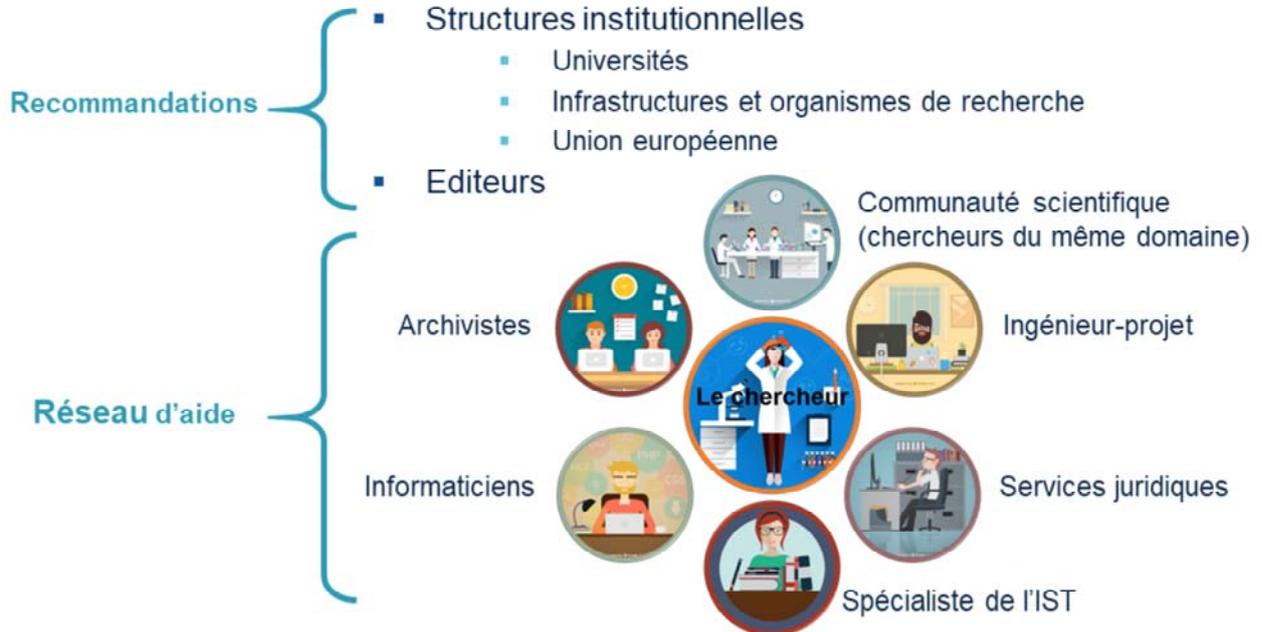
- **Echelle mondiale** : DMP de plus en plus recommandé ou exigé
- **Echelle européenne** : obligation pour Horizon 2020
- **En France** : obligation pour l'ANR
- **Echelle des organismes** : recommandations, politique d'établissements...
- **Echelle disciplinaire** : modèles de DMP par domaine



Le DMP est un phénomène mondial incontournable. Il est de plus en plus recommandé ou exigé, partout dans le monde.

- Echelle européenne :
  - o Exigence de la Commission européenne (Modèles Horizon 2020; ERC)
  - o Déploiements d'outils, infrastructures etc. d'ampleur européenne en lien avec la gestion et le partage des données de la recherche (l'entrepôt Zenodo, l'infrastructure OpenAIRE ...)
- Echelle nationale :
  - o Financier ANR : DMP obligatoire depuis 2019. Modèle ANR
  - o Etat français : politique nationale avec le Plan national pour la science
- Echelle des organismes :
  - o Mise en place de « trame » de DMP institutionnelles (CIRAD, INRA, Institut Pasteur, Irstea, Universités...)
  - o Politique d'établissements (INRA...)
  - o A minima, recommandations intentionnelles (intégrées dans DMP OPIDoR)
- Echelle disciplinaire : création finalisée ou en cours de DMP par domaine disciplinaire (en astronomie, en archéologie...)

## PLAN DE GESTION DES DONNÉES ACTEURS ET CONTRIBUTEURS



**Chercheur** : coordinateur du DMP, responsable des données : description des données, découpage des jeux de données...

**Ingénieur-projet** : coordonne les actions autour du DMP, agrément, éligibilité des coûts

**Informaticien** : interlocuteur pour le stockage et la sécurisation des données, les aspects infrastructure et les coûts associés

**Spécialiste de l'IST** : propose des standards, des métadonnées, conseille sur les entrepôts, réalise des alignements avec des référentiels existants...

**Archiviste** : aide le chercheur à sélectionner les données pour la conservation, à définir les durées et les solutions techniques

**Juriste** : conseille sur la propriété intellectuelle des données

**Editeur** : impose parfois le choix d'un entrepôt

## PLAN DE GESTION DES DONNÉES OUTIL DE GESTION DE PROJET



Document **évolutif**  
(3 versions minimum)



Aide à bien organiser  
les données



Description des données  
selon le cycle de vie



Définit les  
responsabilités



Aide à évaluer les  
ressources nécessaires



Aide à obtenir des  
données fiables



- Le DMP est un document évolutif. Il faut commencer à le rédiger dès le début du projet, avec les éléments déjà connus ou prévus. D'ailleurs, il peut être demandé dès la soumission du projet.

Ensuite compléter le DMP au fur et à mesure du projet.

Prévoir 3 versions au minimum :

- o Au début du projet
- o Au milieu du projet
- o A la fin du projet.

- Dans le DMP, désigner nominativement la ou les personne(s) responsable(s) de la gestion des données pour toutes les étapes du projet et au sein du partenariat s'il y a lieu :

- o saisie des données,
- o production des métadonnées,
- o contrôle de la qualité des données,
- o stockage, partage et archivage des données,
- o mise à jour du DMP.

- Le DMP aide à bien organiser les données, tout au long du projet

- Il est demandé d'évaluer les ressources nécessaires (budget, temps alloué, personnels) permettant la mise en œuvre des actions décrites dans le DMP :

- o temps nécessaire à la préparation des données pour le stockage, le partage et l'archivage des données
- o coûts de matériel, rémunération des personnels
- o frais de stockage (serveurs dédiés, traitement, maintenance, sécurité, accès...), partage (site web, publication...) et d'archivage des données

- Dans le DMP, il faut décrire la façon dont les données seront obtenues, traitées, organisées, stockées, sécurisées, préservées, partagées... (cycle de vie des données)

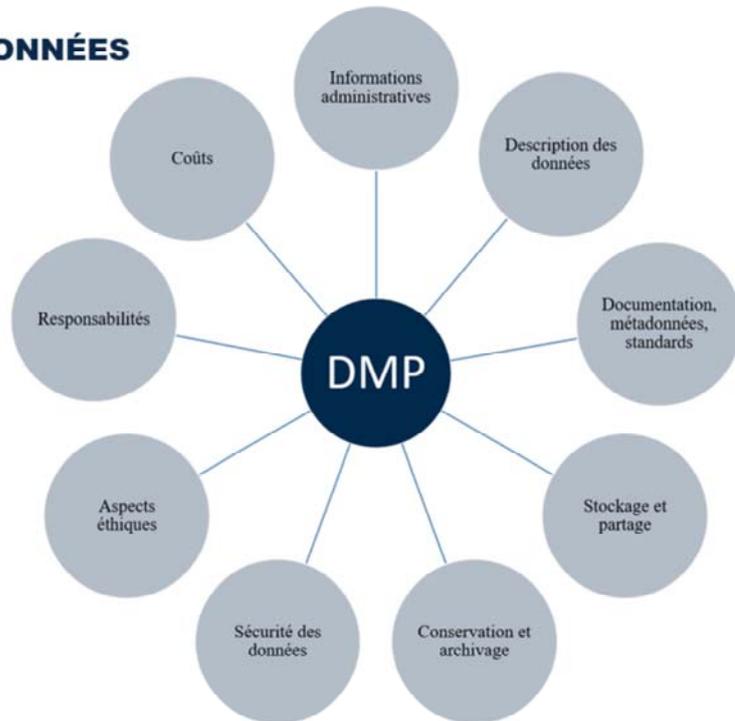
- Le DMP garantit des données fiables et bien gérées, compréhensibles, disponibles et préservées sur le long terme.

Ressources :

- UK Data Service – Data management costing tool and checklist : <https://data-archive.ac.uk/media/247429/costingtool.pdf>
- DoRANum - plan de gestion de données : <https://doranum.fr/plan-gestion-donnees-dmp/>
- Nathalie Reymonet, Magalie Moysan, Aurore Cartier, Renaud Délémontez – Réaliser un plan de gestion de données FAIR : [https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic\\_01690547/](https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_01690547/)

## PLAN DE GESTION DES DONNÉES DIFFÉRENTS MODÈLES

- Il n'existe pas de trame unique, mais de nombreux modèles de DMP ont été établis par des organismes, instituts, financeurs à destination de leurs utilisateurs
- On y retrouve les mêmes éléments (schéma)



Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PGD 28.10.19 P 16



## PLAN DE GESTION DES DONNÉES EXEMPLE : MODÈLE ANR

- Modèle composé de **6 grandes thématiques** illustrant les bonnes pratiques de gestion et de partage :



Modèle  
de Plan de gestion  
des données (PGD)

Description des  
données et collecte  
ou réutilisation des  
données existantes

Documentation et  
qualité des données

Stockage et  
sauvegarde pendant  
le processus de  
recherche

Exigences légales et  
éthiques, codes de  
conduite

Partage des  
données et  
conservation à long  
terme

Responsabilités et  
ressources en  
matière de gestion  
des données



### 1. Description des données et collecte ou réutilisation des données existantes

- a. Comment de nouvelles données seront-elles recueillies ou produites et/ou comment des données préexistantes seront-elles réutilisées ?
- b. Quelles données (types, formats et volumes par ex.) seront collectées ou produites ?

### 2. Documentation et qualité des données

- a. Quelles métadonnées et quelle documentation (par exemple méthodologie de collecte et mode d'organisation des données) accompagneront les données ?
- b. Quelles mesures de contrôle de la qualité des données seront mises en œuvre ?

### 3. Stockage et sauvegarde pendant le processus de recherche

- a. Comment les données et métadonnées seront-elles stockées et sauvegardées tout au long du processus de recherche ?
- b. Comment la sécurité des données et la protection des données sensibles seront-elles assurées tout au long du processus de recherche ?

### 4. Exigences légales et éthiques, codes de conduite

- a. Si des données à caractère personnel sont traitées, comment le respect des dispositions de la législation sur les données à caractère personnel et sur la sécurité des données sera-t-il assuré ?
- b. Comment les autres questions juridiques, comme la titularité ou les droits de propriété intellectuelle sur les données, seront-elles abordées ? Quelle est la législation applicable en la matière ?
- c. Comment les éventuelles questions éthiques seront-elles prises en compte, les codes déontologiques respectés ?

### 5. Partage des données et conservation à long terme

- a. Comment et quand les données seront-elles partagées ? Y-a-t-il des restrictions au partage des données ou des raisons de définir un embargo ?
- b. Comment les données à conserver seront-elles sélectionnées et où seront-elles préservées sur le long terme (par ex. un entrepôt de données ou une archive) ?
- c. Quelles méthodes ou quels outils logiciels seront nécessaires pour accéder et utiliser les données ?
- d. Comment l'application d'un identifiant unique et pérenne (comme le DOI) sera réalisée pour chaque jeu de données ?

### 6. Responsabilités et ressources en matière de gestion des données

- a. Qui (par exemple rôle, position et institution de rattachement) sera responsable de la gestion des données ?
- b. Quelles seront les ressources (budget et temps alloués) dédiées à la gestion des données permettant de s'assurer que les données soient FAIR (Facile à trouver, Accessible, Interopérable, Réutilisable) ?

Source :

Modèle de DMP pour l'ANR : basé sur les recommandations de Science Europe (Science Europe – Guide pratique pour une harmonisation internationale de la gestion des données de recherche – juillet 2019 - <https://www.ouvrirlascience.fr/science-europe-guide-pratique-pour-une-harmonisation-internationale-de-la-gestion-des-donnees-de-recherche/>)

## EXEMPLES DE DMP

Exemple de DMP public :

G2WAS – Grape Genes for  
Water Scarcity  
[https://dmp.opidor.fr/plan\\_expor  
t/2486.pdf](https://dmp.opidor.fr/plan_expor<br/>t/2486.pdf)



Exemple de DMP associé  
à une thèse :

Data Management Plan for  
PhD Thesis "Climatic  
Limitation of Alien Weeds in  
New Zealand: Enhancing  
Species Distribution Models  
with Field Data"  
[https://riojournal.com/article  
/8664/](https://riojournal.com/article<br/>/8664/)



Exemple de DMP  
disciplinaire :

IPER-MAN Innovative  
PERmeable Materials for  
Airfoil Noise reduction Data  
Management Plan -  
[https://zenodo.org/record/1  
243999#.XW96DHvgrx8](https://zenodo.org/record/1<br/>243999#.XW96DHvgrx8)



A noter que les DMPs publics rédigés avec DMP OPIDoR ne sont pas évalués, ce sont les auteurs qui les mettent à disposition. Exemple : le DMP G2WAS



**ASPECTS JURIDIQUES  
ET ÉTHIQUES  
MODALITÉS DE  
PROTECTION**

cnrs

Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PGD 28.10.19 P 19

## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE CRÉATION, COLLECTE ET DESCRIPTION

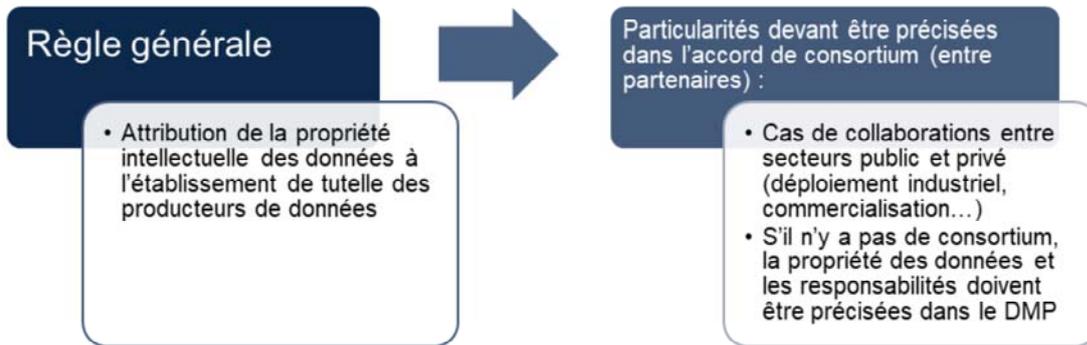


D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>



## ASPECTS JURIDIQUES ET ÉTHIQUES PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DES DONNÉES DE RECHERCHE

- Accompagnement par un juriste recommandé



Il ne s'agit pas du même droit que les publications (droit d'auteur principalement). Les données relèvent d'un régime lié au droit des bases de données. Dans ce cas, le droit de propriété appartient légalement au « producteur » de la base de données, compris au sens de la personne qui réalise l'investissement financier et matériel nécessaire à la constitution de la base. Il s'agira donc en général de l'établissement de tutelle des chercheurs qui sera considéré comme le titulaire effectif du droit de propriété.

Mais si ce droit existe formellement, il ne peut plus être opposé aux droits des ré-utilisateurs des données (principe d'ouverture des données). En effet, la loi pour une République numérique a explicitement « neutralisé » le droit des bases de données des administrations pour faire primer le principe de libre réutilisation. Il en résulte que les données produites par les chercheurs sont bien comprises dans le principe d'ouverture par défaut.

#### Ressources:

- La diffusion numérique des données en SHS – Guide des bonnes pratiques éthiques et juridiques : <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/page/guide-de-bonnes-pratiques>
- Qui a les droits, quelles obligations ? [https://espacechercheurs.enpc.fr/sites/default/files/logigramme\\_a\\_plat\\_2.pdf](https://espacechercheurs.enpc.fr/sites/default/files/logigramme_a_plat_2.pdf)

## ASPECTS JURIDIQUES ET ÉTHIQUES DROITS ET OBLIGATIONS DU CHERCHEUR

- Cette étape est cruciale car elle détermine la latitude dont le chercheur disposera ensuite pour publier, diffuser et communiquer ses données et les résultats de ses recherches

Dès le début du projet, au moment de la collecte et de la production des données, le chercheur doit être vigilant concernant ses droits et obligations

**• Exemples :**

- Dans le cas d'une interview ou de prises de son ou de vue, il doit recueillir le consentement écrit des personnes concernées
- Dans le cas de consultation de données d'archives, quels sont les droits afférents
- Dans le cas de collecte d'objets archéologiques, quels sont les droits liés au pays de collecte.



Ressource :

- Fiches pratiques sur le Règlement Général pour la Protection des Données : <http://www.u-plum.fr/actualites/467-fiches-pratiques-sur-le-reglement-general-pour-la-protection-des-donnees>

## ASPECTS JURIDIQUES ET ÉTHIQUES OBLIGATIONS/RECOMMANDATIONS DE DIFFUSION

Principe  
« Aussi ouvert  
que possible,  
aussi fermé que  
nécessaire »

**Obligations :**  
suivant le financeur du  
projet, il peut être obligatoire  
de diffuser ses données et  
de rédiger un Plan de  
Gestion des Données (PGD)

- ANR : élaboration d'un PGD pour tous les projets financés, dans les 6 mois qui suivent le démarrage du projet
- Horizon 2020 : rendre librement accessibles les articles scientifiques et les données (dont celles liées aux publications) et rédaction d'un PGD



**Recommandations :**  
certaines institutions peuvent  
émettre des  
recommandations précises  
en matière de diffusion et de  
partage des données  
produites. Elles peuvent  
proposer à leurs chercheurs  
un modèle précis pour la  
rédaction du PGD

- Exemple: Cirad
- Exemple : Inra



Ressources :

- Ouverture des données de recherche. Guide d'analyse juridique en France : <http://dx.doi.org/10.15454/1.481273124091092E12>
- La diffusion numérique des données en SHS – Guide des bonnes pratiques éthiques et juridiques : <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/page/guide-de-bonnes-pratiques>
- Qui a les droits, quelles obligations ? : [https://espacechercheurs.enpc.fr/sites/default/files/logigramme\\_a\\_plat\\_2.pdf](https://espacechercheurs.enpc.fr/sites/default/files/logigramme_a_plat_2.pdf)

## ASPECTS JURIDIQUES ET ÉTHIQUES COMMUNICABILITÉ DES DONNÉES



La communicabilité des données peut être conditionnée par

- la nature ou le type des données
- l'origine des données
- leur(s) utilisation(s)

Elle peut être **empêchée temporairement ou définitivement**.  
Toute restriction doit être mentionnée et expliquée dans le DMP

### Communication obligatoire pour certaines disciplines

- Données géographiques
- Données environnementales...

### Communication sous conditions

- Données protégées par le droit d'auteur ou par contrat
- Données personnelles
- Statistiques...

### Communication interdite par principe

- Secrets professionnels
- Secrets défense
- Sécurité de l'établissement...

## MODALITÉS DE PROTECTION

### ACCÈS ET LICENCES



#### ▪ Accès

- Dispositif d'accès contrôlé : mot de passe...
- Accès limité dans le temps par un embargo
  - ✓ Pour disposer du temps nécessaire au dépôt de brevets...
  - ✓ En fonction de la discipline
  - ✓ Peut être déterminé par les éditeurs
- Accès limité à certaines personnes  
Ex : limitation aux membres du consortium ou à une communauté scientifique



- Cryptage des données sensibles pour éviter des intrusions malveillantes



- Licences pour éviter une mauvaise utilisation des données par autrui

## MODALITÉS DE PROTECTION LICENCES DE DIFFUSION



LICENCE OUVERTE  
OPEN LICENCE

Attribuer une **licence de diffusion** à chaque jeu de données permet d'afficher clairement les **modalités de réutilisation**

Recommandations Besoins de protection	→	Licence adaptée
Pays		France : <b>Licence ouverte</b> (Etalab) pour les données publiques
Données dans le domaine public		Creative Commons CC0
Auteur cité a minima		Creative Commons CC By / Licence ouverte (Etalab)
Protection plus importante		Licence CC combinée avec 3 éléments : - NC : pas d'utilisation commerciale - SA : partage dans les mêmes conditions - ND : pas de modifications
Protection très restrictive		CC By-NC-ND
Logiciels		GNU GPL, CeCILL-B, etc.
Bases de données		ODbL



Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PGD 28.10.19 P 26

### Ressources :

Licences de réutilisation : <https://www.data.gouv.fr/fr/licences>

Licentia by Inria (<http://licentia.inria.fr/>) :

Permet de choisir quelle licence attribuer à ses données en utilisant quelques critères (permissions / obligations / interdictions).

- En vert : les licences compatibles avec TOUS les critères
- En orange : les licences pour lesquelles il manque certains critères
- En rouge : les licences ne correspondant à aucun des critères

Il permet également de savoir si une licence est compatible avec ses besoins, de visualiser et télécharger une licence, de la convertir en RDF.

License Selector : <http://ufal.github.io/public-license-selector/>

Choose an open source license : <https://choosealicense.com/>

## ASPECTS JURIDIQUES ET ÉTHIQUES ÉTHIQUE DES DONNÉES DE RECHERCHE

Une partie du DMP concerne les **aspects éthiques** :



- Dans le cas de données devant respecter des **règles d'éthique** particulières, préciser les normes, chartes, déclarations, codes, politiques auxquels on se réfère
- En cas de recours à un **comité d'éthique**, expliquer le processus de recrutement et d'évaluation



Des normes, chartes, déclarations, codes et politiques en éthique et en intégrité scientifique encadrent déjà les pratiques pour l'ensemble de nombreux acteurs internationaux de la recherche.

L'ANR encourage les équipes de recherche à intégrer dans leur démarche une réflexion sur les enjeux éthiques qui pourraient être soulevés par les objectifs, la méthodologie ou les résultats attendus de leur projet de recherche.

Responsabilités éthiques :

Les équipes qui réalisent les projets de recherche soutenus par l'ANR doivent :

- rechercher systématiquement l'originalité et l'innovation
- respecter les dispositions en vigueur concernant la recherche sur l'être humain, l'expérimentation animale et le respect de l'environnement
- prendre toutes les mesures raisonnables pour estimer les risques et les dangers qui pourraient survenir dans le cadre de la recherche
- prendre toutes les précautions nécessaires pour protéger la santé et la sécurité de ceux qui prennent part à la recherche, tant ceux qui la réalisent que ceux qui y participent comme sujets
- respecter les droits et règles (dont coutumières), concernant l'accès aux informations (collections, enquête,...) et aux ressources en vigueur dans les pays et collectivités notamment outre-mer, accueillants, la recherche pouvant être exécutée dans ou avec des pays tiers
- s'assurer que la collaboration au sein du partenariat est équitable. Les partenaires doivent s'impliquer en toute liberté et sans pression
- s'assurer que la nature confidentielle des informations recueillies et le droit à la protection des renseignements personnels soient garantis
- prendre des mesures appropriées pour que les données soient conservées ou détruites conformément aux législations et normes en vigueur.

Source :

ANR - Politique en matière d'éthique et d'intégrité scientifique - <https://anr.fr/fileadmin/documents/2014/Politique-ethique-integrite-scientifique-aout-2014.pdf>

Ressources :

- Politique en matière d'éthique et d'intégrité scientifique (ANR) : <http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/documents/2014/Politique-ethique-integrite-scientifique-aout-2014.pdf>
- La diffusion numérique des données en SHS – Guide des bonnes pratiques éthiques et juridiques : <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/page/guide-de-bonnes-pratiques>
- Question éthique et droit en SHS : <https://ethiquedroit.hypotheses.org/>



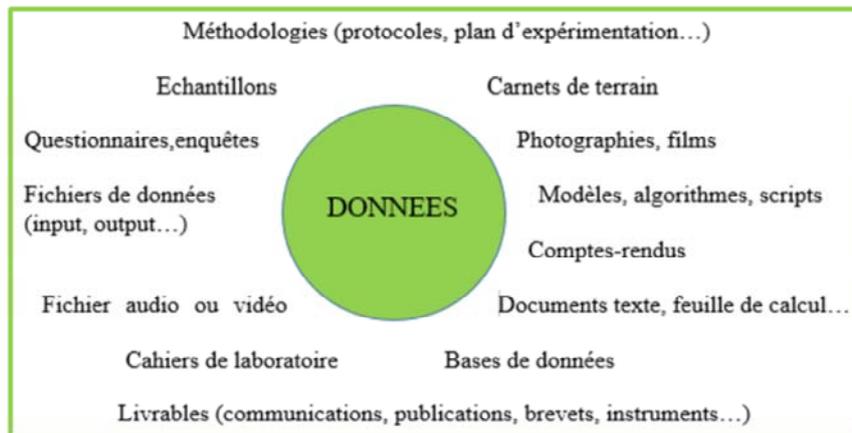
**CRÉATION, COLLECTE ET  
DESCRIPTION DES  
DONNÉES DE RECHERCHE**

## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE CRÉATION, COLLECTE ET DESCRIPTION



D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>

## CRÉATION, COLLECTE ET DESCRIPTION RAPPEL : DIVERSITÉ DES DONNÉES DE RECHERCHE



Les données de recherche peuvent être :

- **produites**, lors de campagnes de recherche (observations, mesures...)
- **collectées** : données déjà existantes (corpus, archives...)



Selon leur contexte de création (capture ou production), leur exploitation, leur analyse et les traitements qu'elles subissent, les données de recherche peuvent être

- de différente **nature** : brutes, dérivées, formatées, nettoyées, primaires, secondaires, traitées....
- contenues dans divers **supports** : carnets de laboratoire, documents électroniques, logiciels, papier, programmes informatiques...
- de tous **types** : archives, audio, vidéo, bases de données, codes sources, géospatiales, images, photographies, langages de programmation, matérielles et physiques, modèles, visualisations, 3D, numériques, textuelles, numérisations, scans, qualitatives, quantitatives, statistiques...

Sources :

Alain Rivet, Marie-Laure Bachèlerie, Auriane Denis-Meyere et Delphine Tisserand - Traçabilité des activités de recherche et gestion des connaissances - Guide pratique de mise en place – 2018 - [http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide\\_tracabilite\\_activites\\_recherche\\_gestion\\_connaissances.pdf](http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide_tracabilite_activites_recherche_gestion_connaissances.pdf)

UNIL – Université de Lausanne – Nature, structure et types des données de recherche - <https://uniris.unil.ch/researchdata/sujet/comprendre-gestion-donnees-recherche/donnees-de-recherche-definitions/nature-structure-types/>

## CRÉATION, COLLECTE ET DESCRIPTION PRÉPARATION ET DOCUMENTATION DES DONNÉES

Il est impératif de **bien préparer et documenter ses données** afin d'optimiser le stockage, le partage, l'archivage et la réutilisation

Dans le DMP, il faudra indiquer de manière précise **quelles méthodes** sont utilisées pour recueillir ou produire les données :



Attention aux **données sensibles, personnelles ou confidentielles** : prendre les précautions nécessaires afin de respecter les règles juridiques et éthiques en vigueur

### Dans le cas de données collectées :

- leur provenance (corpus, archives...),
- sur quels critères elles ont été sélectionnées
- les conditions de réutilisations préexistantes de ces données

### Dans le cas de données produites (observations, mesures, etc.) :

- le contexte de création,
- les méthodes utilisées,
- les protocoles suivis ou établis,
- les contrôles qualité mis en place



### Qualité des données :

L'ouverture des données - mais aussi des logiciels, ontologies et métadonnées qui en permettent l'exploitation - impliquent une nouvelle responsabilité : celle d'être particulièrement soucieux de la qualité des informations et des données offertes ainsi que de la clarté de la documentation qui les accompagne. Pour permettre à d'autres de répliquer ou de réutiliser des données, il est nécessaire de vérifier le caractère intègre et interopérable des données, l'identification de leurs sources, leurs dates de recueil ou de traitement, ainsi que l'examen détaillé des différentes étapes de la constitution de dépôts de données : collecte, classification, standardisation, mise à disposition, réutilisation, conservation, destruction.

La charte nationale de déontologie des métiers de la recherche souligne ces points essentiels :

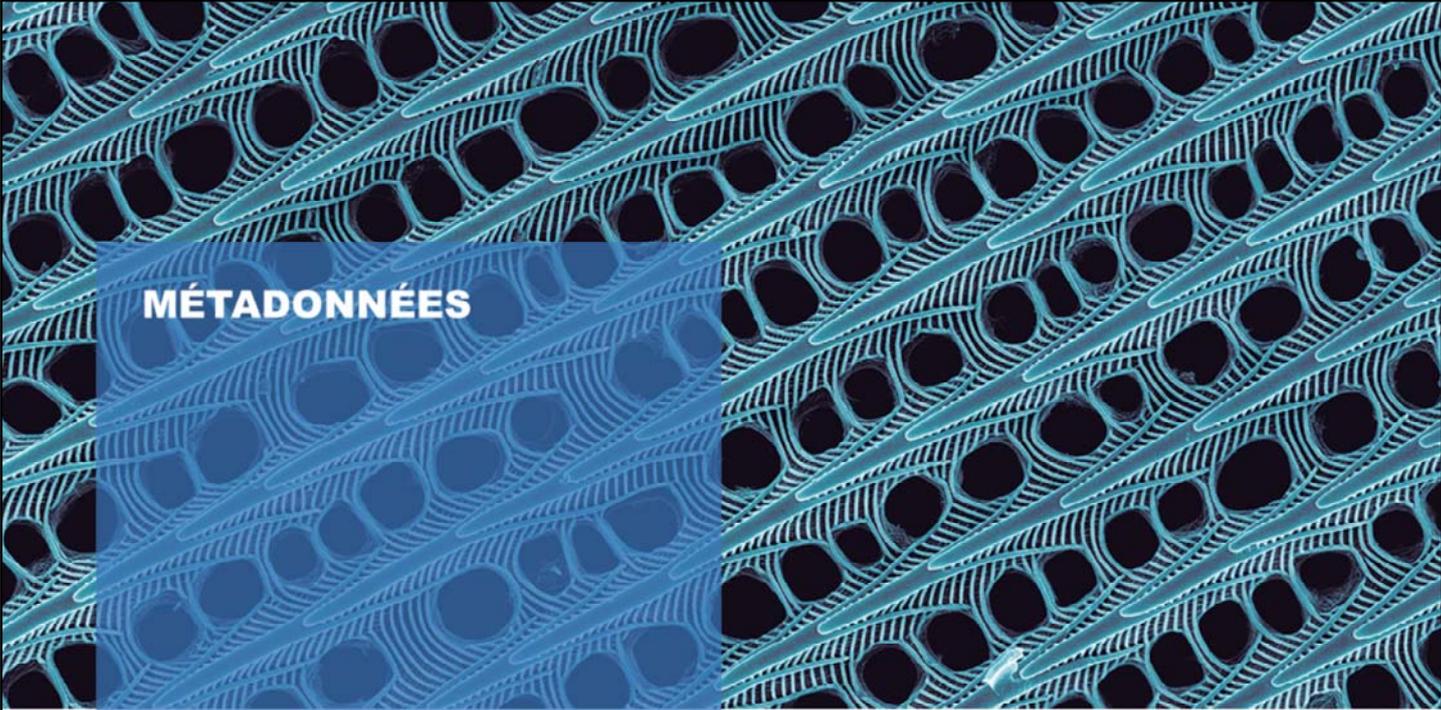
- la description détaillée du protocole de recherche dans le cadre des cahiers de laboratoire, ou de tout autre support, doit permettre la traçabilité des travaux expérimentaux
- tous les résultats bruts (qui appartiennent à l'institution) ainsi que l'analyse des résultats doivent être conservés de façon à permettre leur vérification.

Sources :

DIST-CNRS, Direction de l'Information Scientifique et Technique. Livre blanc - Une science ouverte dans une république numérique. 21 mars 2016.

Alain Rivet, Marie-Laure Bachellerie, Auriane Denis-Meyere et Delphine Tisserand - Traçabilité des activités de recherche et gestion des connaissances - Guide pratique de mise en place - 2018 -

[http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide\\_tracabilite\\_activites\\_recherche\\_gestion\\_connaissances.pdf](http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide_tracabilite_activites_recherche_gestion_connaissances.pdf)



# MÉTADONNÉES



## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE LES MÉTADONNÉES

Au moment du partage puis de l'archivage pérenne, des métadonnées spécifiques seront à renseigner



D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>



## MÉTADONNÉES

### DÉFINITION - UTILISATION

- Les métadonnées (MTD) permettent de décrire plus précisément les données
- La boîte de conserve = jeu de données / l'étiquette = métadonnées



Sans métadonnées



Avec métadonnées

## MÉTADONNÉES

### MÉTADONNÉES EMBARQUÉES ET ENRICHIES

- Il existe deux types de métadonnées : les MTD embarquées et enrichies



## MÉTADONNÉES

### RENSEIGNEMENT DES MÉTADONNÉES



- Les métadonnées sont à renseigner dans l'idéal au fur et à mesure



- Compléter les MTD embarquées par des MTD enrichies



- Utiliser un **standard** de MTD dans votre discipline ou adapté à vos besoins, et s'il n'en existe pas, créer un **schéma** de métadonnées

## Schéma

C'est l'organisation des métadonnées selon un plan pensé et créé spécifiquement pour les besoins d'un projet  
⇒ Unique et personnalisé

## Standard

Un standard est un schéma qui a été adopté comme modèle par un ensemble d'utilisateurs : il est reconnu, normalisé et utilisé à grande échelle  
⇒ Modèle

### Ressources :

- DoRANum – Les schémas de métadonnées : <https://dorum.fr/metadonnees-standards-formats/schemas-metadonnees/>
- DoRANum – Les standards de métadonnées : pourquoi, lequel ? : <https://dorum.fr/metadonnees-standards-formats/standard-metadonnees/>
- Répertoire de standards de métadonnées en Sciences de la Vie  
FAIRsharing.org : <https://fairsharing.org/>
- RDA Metadata Standards Directory : <http://rd-alliance.github.io/metadata-directory/standards/>
- Disciplinary Metadata : <http://www.dcc.ac.uk/drupal/resources/metadata-standards>
- Consulter également les informations fournies par les entrepôts de données sur les standards de métadonnées

## MÉTADONNÉES EXEMPLES (1/2)

### Dublin Core

- Standard interdisciplinaire : description des ressources numériques

### DataCite Metadata Schema :

- Standard lié à l'attribution d'identifiants pérennes DOI

### DDI (Data Documentation Initiative)

- Domaine des sciences sociales, comportementales et économiques

### CSMD-CCLRC Core Scientific Metadata Model

- Domaines des sciences structurales (chimie, science des matériaux, sciences de la terre, biochimie)



### Exemples de standards de Métadonnées :

- **Dublin Core (interdisciplinaire)** : description des ressources numériques. <http://dublincore.org/>
- **DataCite Metadata Schema** : métadonnées enregistrées dans le DataCite Metadata Store lors de la création d'un DOI pour un jeu de données. Permet l'identification précise et cohérente des données à des fins de citation et de réutilisation. <https://schema.datacite.org/>
- **CSMD-CCLRC Core Scientific Metadata Model** : domaines des sciences structurales (chimie, science des matériaux, sciences de la terre, biochimie) <http://icatproject-contrib.github.io/CSMD/>
- **DDI (Data Documentation Initiative)** : domaine des sciences sociales, comportementales et économiques. <http://www.ddialliance.org/>
- **DwC (Darwin Core)** : domaine de la biodiversité. <http://rs.tdwg.org/dwc/>
- **EML (Ecological Metadata Language)** : très développé en écologie. En grande partie conçu pour décrire des ressources numériques. Il peut également être utilisé pour décrire des ressources non numériques telles que des cartes papier ou d'autres médias. <https://knb.ecoinformatics.org/external/emlparser/docs/index.html>
- **MIDAS-Heritage** : domaine de l'architecture. <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/midas-heritage/>

## MÉTADONNÉES EXEMPLES (2/2)

### DwC (Darwin Core)

- Domaine de la biodiversité

### EML (Ecological Metadata Language) :

- Domaine de l'écologie

### MIDAS-Heritage

- Domaine de l'architecture



### Exemples de standards de Métadonnées :

- **Dublin Core (interdisciplinaire)** : description des ressources numériques. <http://dublincore.org/>
- **DataCite Metadata Schema** : métadonnées enregistrées dans le DataCite Metadata Store lors de la création d'un DOI pour un jeu de données. Permet l'identification précise et cohérente des données à des fins de citation et de réutilisation. <https://schema.datacite.org/>
- **CSMD-CCLRC Core Scientific Metadata Model** : domaines des sciences structurales (chimie, science des matériaux, sciences de la terre, biochimie) <http://icatproject-contrib.github.io/CSMD/>
- **DDI (Data Documentation Initiative)** : domaine des sciences sociales, comportementales et économiques. <http://www.ddialliance.org/>
- **DwC (Darwin Core)** : domaine de la biodiversité. <http://rs.tdwg.org/dwc/>
- **EML (Ecological Metadata Language)** : très développé en écologie. En grande partie conçu pour décrire des ressources numériques. Il peut également être utilisé pour décrire des ressources non numériques telles que des cartes papier ou d'autres médias. <https://knb.ecoinformatics.org/external/emlparser/docs/index.html>
- **MIDAS-Heritage** : domaine de l'architecture. <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/midas-heritage/>

## MÉTADONNÉES EXEMPLE : LE DUBLIN CORE

Élément	Élément (anglais)	Commentaire
1. Titre (métadonnée)	<u>Title</u>	Nom donné à la ressource
2. Créateur (métadonnée)	Creator	Nom de la personne, de l'organisation ou du service responsable de la création du contenu de la ressource
3. Sujet (métadonnée) ou mots clés	<u>Subject</u>	Thème du contenu de la ressource (mots clés, expressions, codes de classification)
4. Description (métadonnée)	Description	Présentation du contenu de la ressource (résumé, table des matières, représentation graphique du contenu, texte libre)
5. Éditeur	Publisher	Nom de la personne, de l'organisation ou du service responsable de la mise à disposition ou de la diffusion de la ressource
6. Contributeur	Contributor	
7. Date (métadonnée)	Date	
8. Type	Type	
9. Format	Format	
10. Identifiant de la ressource	Identifier	
11. Source	Source	
12. Langue (métadonnée)	LANGUAGE	
13. Relation (métadonnée)	Relation	
14. Couverture (métadonnée)	Coverage	
15. Gestion de droits (métadonnée)	Rights	

- Le Dublin Core est un standard international et multidisciplinaire
- Il comporte 15 éléments (= minimum exigé)

Élément	Élément (anglais)	Commentaire
1. Titre (métadonnée)	<u>Title</u>	Nom donné à la ressource
2. Créateur (métadonnée)	Creator	Nom de la personne, de l'organisation ou du service responsable de la création du contenu de la ressource
3. Sujet (métadonnée) ou mots clés	<u>Subject</u>	Thème du contenu de la ressource (mots clés, expressions, codes de classification)
4. Description (métadonnée)	Description	Présentation du contenu de la ressource (résumé, table des matières, représentation graphique du contenu, texte libre)
5. Éditeur	Publisher	Nom de la personne, de l'organisation ou du service responsable de la mise à disposition ou de la diffusion de la ressource

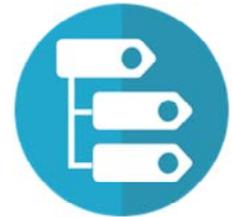


Source : wikipédia [https://fr.wikipedia.org/wiki/Dublin\\_Core](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dublin_Core)

## MÉTADONNÉES

### ENRICHISSEMENT DES MÉTADONNÉES

- Utiliser des vocabulaires contrôlés disciplinaires utilisés couramment : (ontologies, lexiques, thesaurus...)
- Exemples :
  - Codex de médicaments
  - Classifications taxonomiques
  - Nomenclature internationale des formules chimiques
- Cela augmentera la capacité des données à être combinées avec d'autres données



Les métadonnées sont utiles pour :

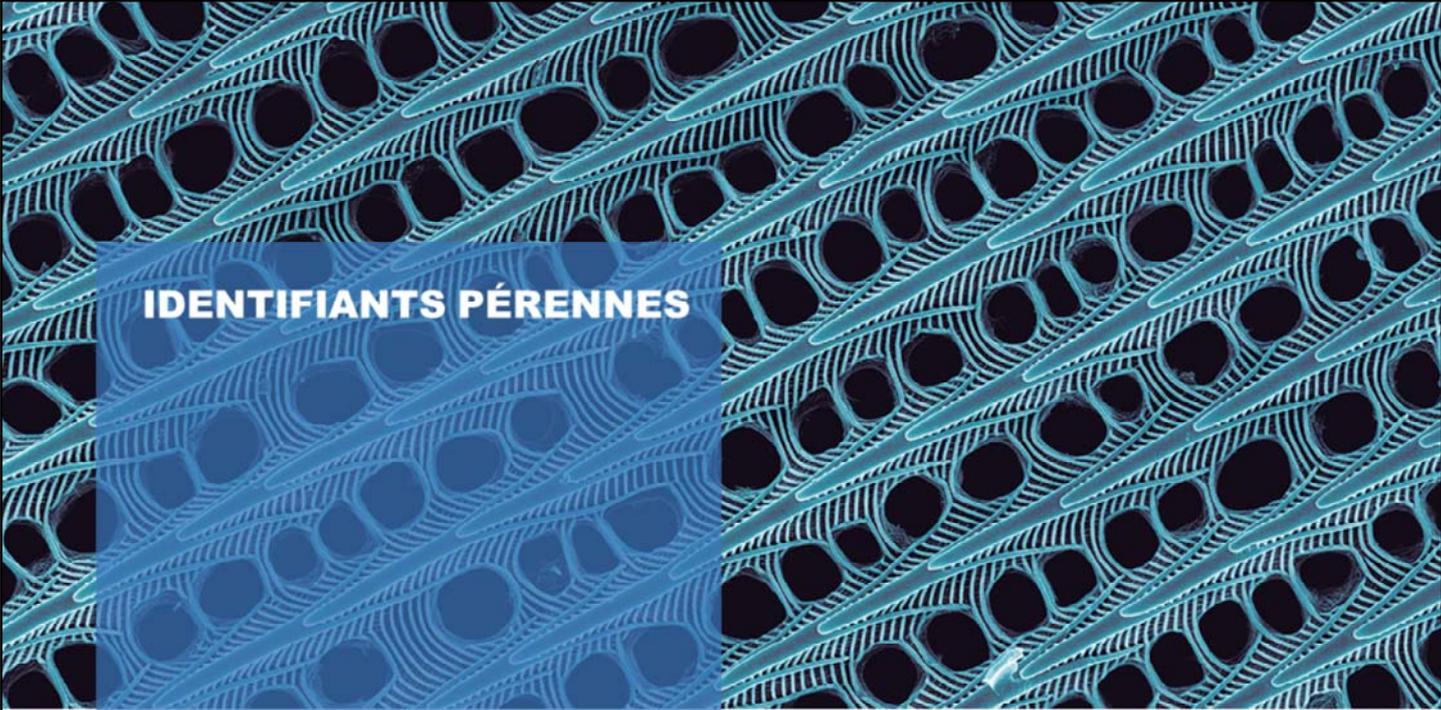
Comprendre l'origine des données et leur contexte de création ou de collecte

Améliorer le moissonnage par les machines (moteur de recherche)

Garantir l'interopérabilité

Connaitre les conditions de réutilisation et de partage des données

Accéder à des informations très utiles lorsqu'on ne peut pas partager ses données ou lors du retrait des données



## IDENTIFIANTS PÉRENNES

## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE IDENTIFIANTS PÉRENNES



D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>

## IDENTIFIANTS PÉRENNES POUR LES DONNÉES

- Attribuer un **identifiant pérenne** à chacun des jeux de données
- Les plus utilisés sont DOI et Handle
- Un identifiant pérenne facilite le suivi, la localisation, l'accès et la citation des données lors de leur publication ou à des fins de réutilisation



Une équipe dédiée de l'Inist-CNRS se tient à disposition pour conseiller dans l'attribution de DOI aux données de recherche et fournit :

- un accès à un espace test pour enregistrer temporairement des DOI et vérifier la compatibilité de ce service avec ses propres workflows
- un préfixe unique de DOI
- un accès à la plateforme Metadata Store de DataCite (MDS) pour commencer à créer les DOI
- une assistance à la création et à la conversion de métadonnées...
- un accompagnement dans l'utilisation des différents services proposés par DataCite.

Ressources :

- DoRANum : Zoom sur ORCID et DOI (<https://doranum.fr/identifiants-perennes-pid/zoom-orcid-doi/> )
- PID OPIDoR (<https://opidor.fr/identifier/> ) : service de l'Inist-CNRS, agence nationale DataCite pour l'attribution de DOI (<https://www.datacite.org/> )

## IDENTIFIANTS PÉRENNES IDENTIFIANT AUTEUR

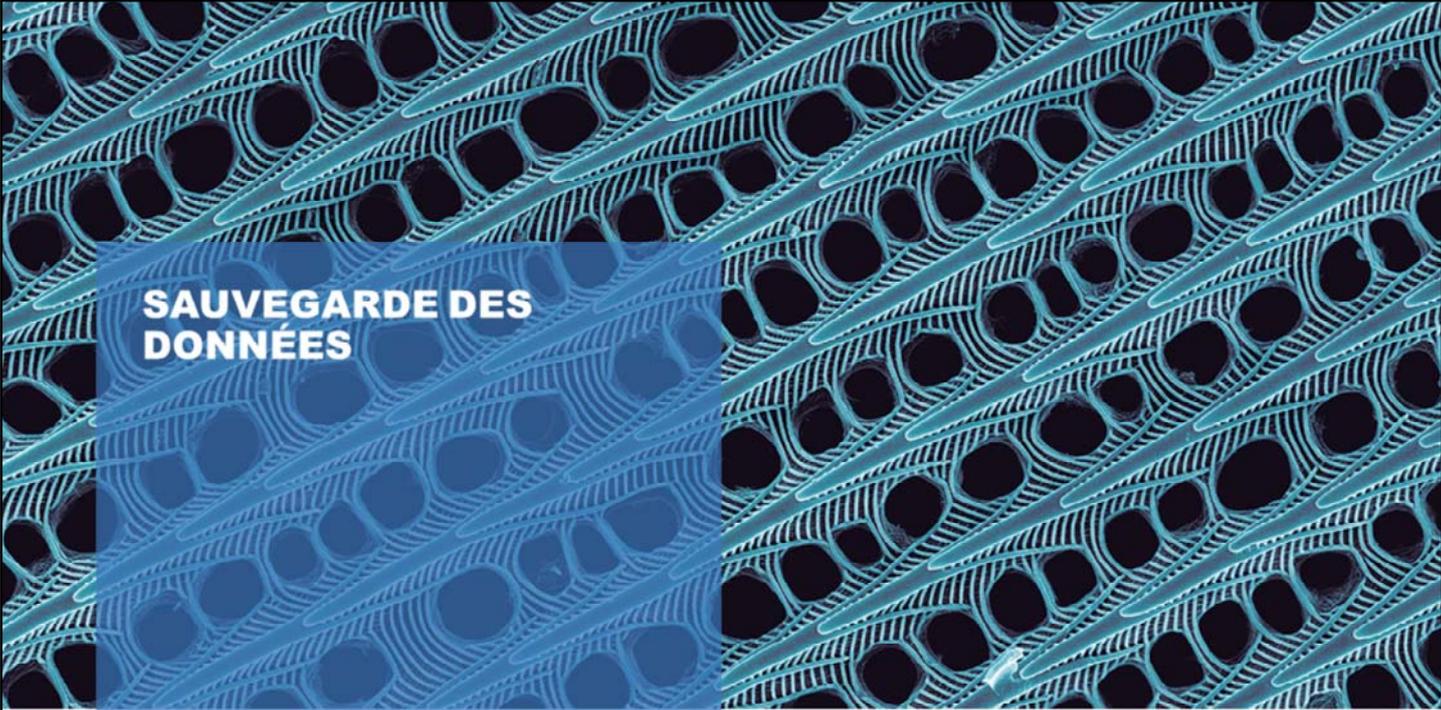
Attribuer un **identifiant auteur** (ORCID)

- Fait le lien avec ses productions scientifiques
- Permet d'être bien identifié et cité



Ressources :

DoRANum : Zoom sur ORCID et DOI (<https://doranum.fr/identifiants-perennes-pid/zoom-orcid-doi/> )



## SAUVEGARDE DES DONNÉES



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

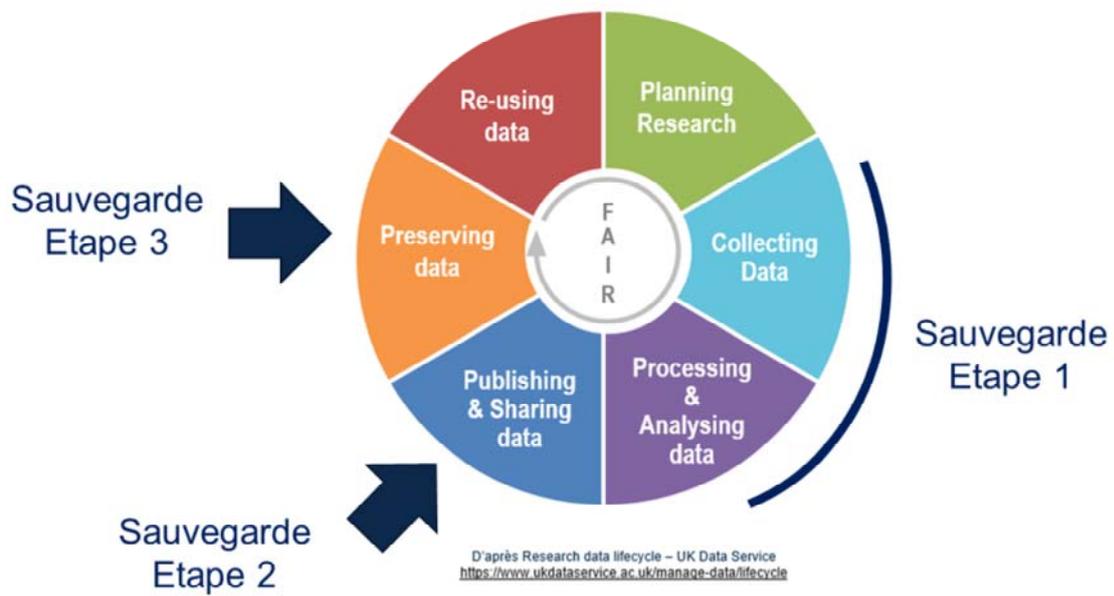
P 47

### 3 ÉTAPES DE SAUVEGARDE DES DONNÉES



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE LES 3 ÉTAPES DE SAUVEGARDE DES DONNÉES



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 49



**ETAPE 1**

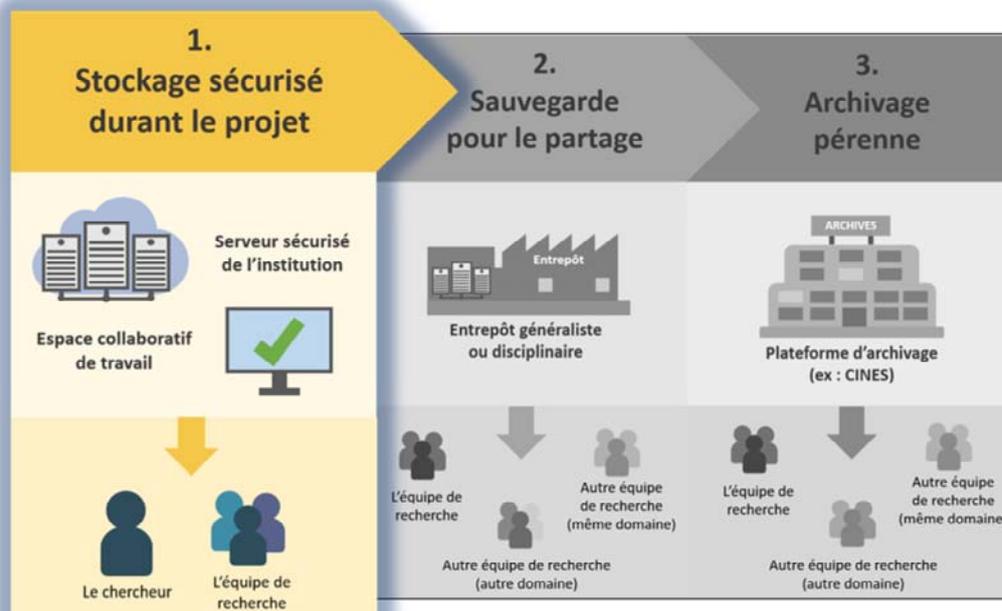
**STOCKAGE SÉCURISÉ  
DURANT LE PROJET**



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 50

## 3 ÉTAPES DE SAUVEGARDE DES DONNÉES



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 51

## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE SAUVEGARDE DES DONNÉES PENDANT LE PROJET



D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>

Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 52

## STOCKAGE SÉCURISÉ DURANT LE PROJET

### DÉFINITION ET OBJECTIFS

La sauvegarde et le stockage sécurisé durant le projet ont pour objectifs de :



- **garantir la sécurité des données**
- **faciliter l'accès** pour l'ensemble des collaborateurs du projet.

## STOCKAGE SÉCURISÉ DURANT LE PROJET

### MESURES DE SAUVEGARDE (STOCKAGE)

- Dans l'idéal, dupliquer et stocker les données à différents endroits sur différents supports

#### Règle du 3-2-1 :

- garder 3 exemplaires des données,
  - sur 2 supports ou technologies différents,
  - dont 1 se trouve hors site
- Déterminer l'hébergement : serveurs locaux (machines virtuelles), cloud institutionnel avec accès sécurisé...
  - Estimer la volumétrie des données



Source :

Université de Lille Sciences et Technologies - Sauvegardes ? -

[https://indico.math.cnrs.fr/event/2317/contributions/1314/attachments/692/773/problematique\\_des\\_sauvegardes-journees\\_mathrice-20170928.pdf](https://indico.math.cnrs.fr/event/2317/contributions/1314/attachments/692/773/problematique_des_sauvegardes-journees_mathrice-20170928.pdf)

## STOCKAGE SÉCURISÉ DURANT LE PROJET

### MESURES DE SAUVEGARDE (STOCKAGE)

- Organiser et planifier la sauvegarde des données :
  - À chaque point d'étape du projet, sélectionner les données à sauvegarder, à supprimer.
  - Définir leur durée de conservation.
- Gérer les versions :
  - Les différents états des données sont conservés en corrélation avec les différentes étapes de traitement.
  - Permet de revenir à une version antérieure si besoin.



Source :

Université de Lille Sciences et Technologies -

[https://indico.math.cnrs.fr/event/2317/contributions/1314/attachments/692/773/problematique\\_des\\_sauvegardes-journees\\_mathrice-20170928.pdf](https://indico.math.cnrs.fr/event/2317/contributions/1314/attachments/692/773/problematique_des_sauvegardes-journees_mathrice-20170928.pdf)

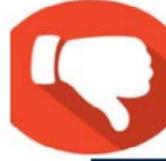
## STOCKAGE SÉCURISÉ DURANT LE PROJET NOMMAGE DES FICHIERS

La fiabilité d'accès passe par un nommage unique et précis des fichiers de données :



Bonnes pratiques

- 30 caractères maximum
- Noms de partenaires insérables si leur graphie est harmonisée entre les fichiers
- Numéros de versions le cas échéant
- Dates au format ISO : AAAA-MM-JJ



A éviter

- Pas de caractères spéciaux ou accentués du type uéàç+'@°[] :</> \*/ » & ! \$ ...
- Séparateurs : pas d'espace, pas de mots vides, éventuellement Majuscules ou underscore \_
- Pas de dénomination vague : divers, autres, à classer...



Source :

Arnould Pierre-Yves, Jacquemot-Perbal Marie-Christine. Guide de bonnes pratiques : Gestion et valorisation des données de recherche. 1er février 2016.

<https://ordar.otelo.univ-lorraine.fr/record?id=10.24396/ORDAR-1>

## STOCKAGE SÉCURISÉ DURANT LE PROJET FORMATS DE FICHIERS

### Formats ouverts et non propriétaires

Opter pour des formats de fichiers les plus ouverts possible (non propriétaires), standardisés et pérennes

Exemples :

- Privilégier .csv à .xls
- Privilégier .odt à .doc
- Privilégier .jpg à .tif

### Choix du format

Le choix d'un format peut être guidé par :

- les recommandations de son institution
- les usages de la communauté scientifique de la discipline
- les logiciels ou équipements utilisés

Il faudra le justifier dans le DMP



Ressources :

DoRANum : Tableau format ouvert ou fermé ( <https://dorum.fr/stockage-archivage/quiz-format-ouvert-ou-ferme/> )



**ETAPE 2**

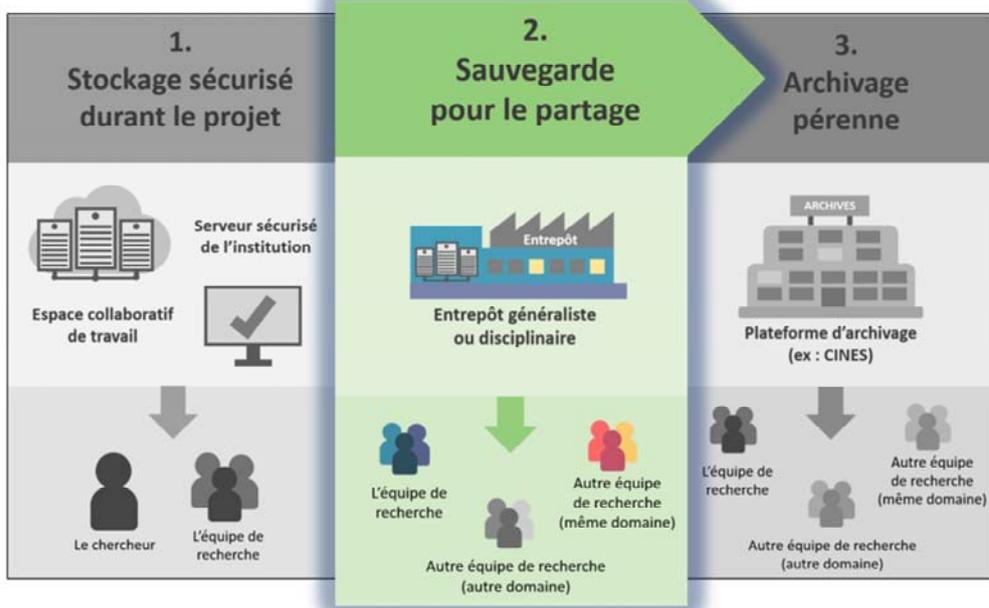
**PARTAGE, DIFFUSION DES  
DONNÉES  
DÉPÔT DANS UN  
ENTREPÔT**



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 58

### 3 ÉTAPES DE SAUVEGARDE DES DONNÉES



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE



Sauvegarde  
Etape 2

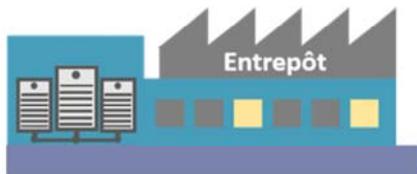
D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>

Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 60

## SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE DÉFINITION ET OBJECTIFS

La sauvegarde pour le partage consiste à **déposer vos données dans un entrepôt** de données :



- afin de **les rendre accessibles facilement** (principes FAIR)
- afin de **permettre leur réutilisation** (principes FAIR)
- **sur le court et le moyen terme** (5 à 10 ans)
- pour des chercheurs du **même domaine, ou d'un autre domaine.**

## SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE DÉPÔT DANS UN ENTREPÔT



Ressources :

- Pour les logiciels, déposer les codes sources dans HAL (<https://hal.archives-ouvertes.fr/>), lien avec Software Heritage, archive de logiciels (<https://www.softwareheritage.org/?lang=fr> )

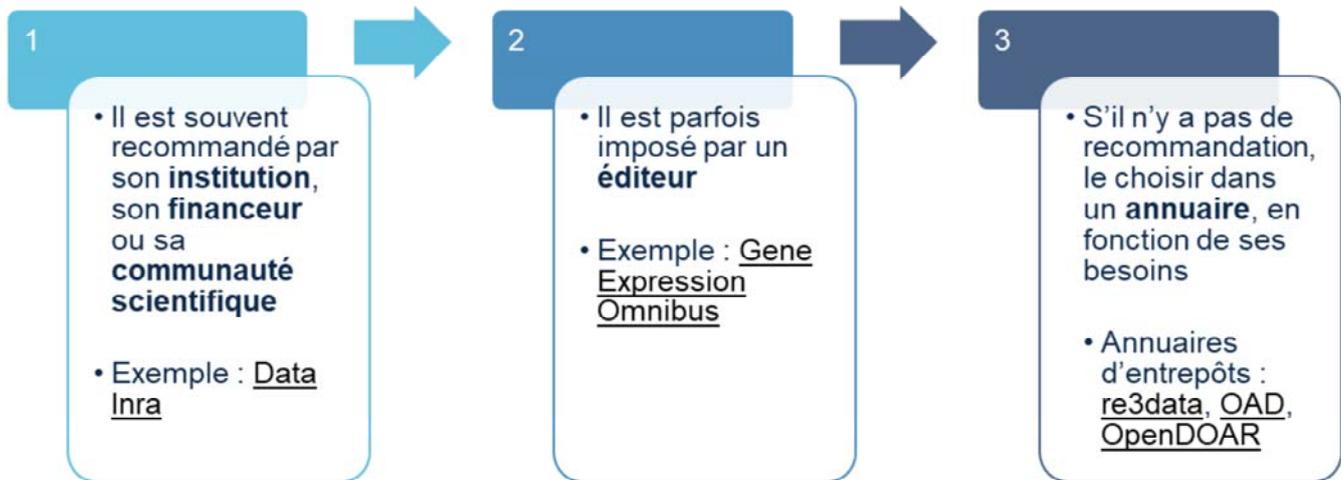
## SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE PRÉPARATION DES DONNÉES



### Check-list

- Sélectionner les données à partager
- Estimer la volumétrie des données et éventuellement le budget.
- Vérifier la compatibilité et l'interopérabilité des formats de données
- Migrer si nécessaire vers un format adapté, le plus ouvert possible
- Préparer si nécessaire les codes sources (ex : scripts) qui permettront de lire et traiter les données
- Compléter et enrichir les métadonnées (en fonction de l'entrepôt choisi)
  - Si ce n'est pas déjà fait, choisir un standard de métadonnées
  - S'il n'en existe pas d'adapté, créer un schéma de métadonnées
  - Compléter les champs pour chaque jeu de données, suivant le standard adopté

## SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE CHOIX DE L'ENTREPÔT



Exemples d'entrepôts imposés par l'éditeur :

Séquençage haut débit (ADN / ARN) :

- Gene Expression Omnibus (GEO) - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/>
- Sequence Read Archive (SRA) - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sra>

Source :

Pierre Poulain - Retour d'expériences sur la

publication de données en biologie – 27 novembre 2018 - [https://qt-donnees2018.sciencesconf.org/data/08\\_donnees\\_biologie\\_Poulain\\_2018.pdf](https://qt-donnees2018.sciencesconf.org/data/08_donnees_biologie_Poulain_2018.pdf)



## SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE EXEMPLES D'ENTREPÔTS



**DRYAD**

- Entrepôt en Sciences de la Vie, Agronomie, Géosciences, Anthropologie et Sciences comportementales



- Entrepôt en Sciences Humaines et Sociales



- Entrepôt généraliste



<https://datadryad.org/>

<https://www.nakala.fr/>

<https://zenodo.org/>

<https://dorum.fr/depot-entrepots/depot-donnees-recherche-zenodo/>

Aventurier P. M. Zenodo, un entrepôt de données. 16 septembre 2013. <https://ist.blogs.inra.fr/technologies/2013/09/16/zenodo-un-entrepot-de-donnees/>

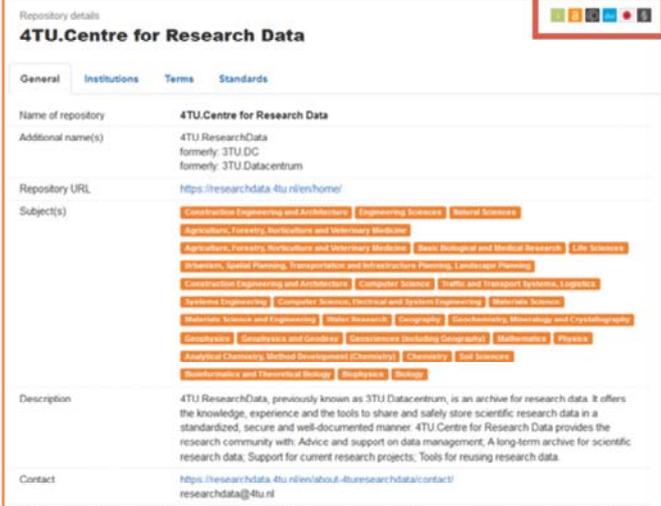
## SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE RECHERCHE D'ENTREPÔTS

Dans **re3data**, exemple de recherche à partir des critères suivants :

-  Informations complémentaires fournies
-  Libre accès aux données
-  Conditions d'utilisation et licence fournis
-  Génération d'un DOI
-  Certification
-  Politique de l'entrepôt fournie

Plusieurs entrepôts répondent à ces critères :

- **4TU.Centre for Research Data**
- **CLARIN repository at the University of Tübingen**
- **NASA Socioeconomic Data and Applications Center**
- **PANGAEA**



Repository details  
**4TU.Centre for Research Data**

General Institutions Terms Standards

Name of repository: 4TU.Centre for Research Data  
Additional name(s): 4TU ResearchData, formerly: 3TU DC, formerly: 3TU Datacenterum  
Repository URL: <https://researchdata.4tu.nl/en/home/>  
Subject(s): Construction Engineering and Architecture, Engineering Sciences, Natural Sciences, Agriculture, Forestry, Horticulture and Veterinary Medicine, Basic Biological and Medical Research, Life Sciences, Urbanism, Spatial Planning, Transportation and Infrastructure Planning, Landscape Planning, Construction Engineering and Architecture, Computer Science, Traffic and Transport Systems, Logistics, Systemic Engineering, Computer Science, Technical and System Engineering, Materials Science, Materials Science and Engineering, Process Research, Geography, Geochemistry, Meteorology and Cryodiagnostics, Analytics, Governance and Guidance, Governance (including Governance), Mathematics, Physics, Applied Chemistry, Material Development (Chemistry), Chemistry, Earth Sciences, Bioinformatics and Theoretical Biology, Biophysics, Biology

Description: 4TU ResearchData, previously known as 3TU Datacenterum, is an archive for research data. It offers the knowledge, experience and the tools to share and safely store scientific research data in a standardized, secure and well-documented manner. 4TU Centre for Research Data provides the research community with: Advice and support on data management, A long-term archive for scientific research data, Support for current research projects, Tools for reusing research data.

Contact: <https://researchdata.4tu.nl/en/about-4turesearchdata/contact/>, [researchdata@4tu.nl](mailto:researchdata@4tu.nl)

Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 67

Possibilité de consulter l'annuaire par sujet, type de contenu, pays. La recherche graphique par sujet est matérialisée par une succession de cercles concentriques, du plus général vers le plus spécifique.

Cat OPIDoR, wiki des services dédiés aux données de la recherche

Quel type de service ? [modifier]

- INFORMATION
- FORMATION
- ACCOMPAGNEMENT
- OUTILS DE GESTION DES DONNÉES
- PLATEFORME D'ACQUISITION
- PLATEFORME DE CALCUL
- ENTREPÔT DE DONNÉES**
- PLATEFORME D'ACCÈS
- PLATEFORME D'ARCHIVAGE

A quel stade du cycle de vie des données ? [modifier]

Dans quel domaine scientifique ? [modifier]

- SCIENCE HUMAINES & SOCIALES [Modifier]
- SCIENCE & TECHNOLOGIES [Modifier]
- VIE & SANTÉ [Modifier]

Où ? [modifier]

Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

[Non connecté](#) | [Discussion](#) | [Contributions](#) | [Créer un compte](#) | [Se connecter](#)

Page | [Discussion](#) | [Lire](#) | [Voir le texte source](#) | [Afficher l'historique](#) |

## Entrepôt de données

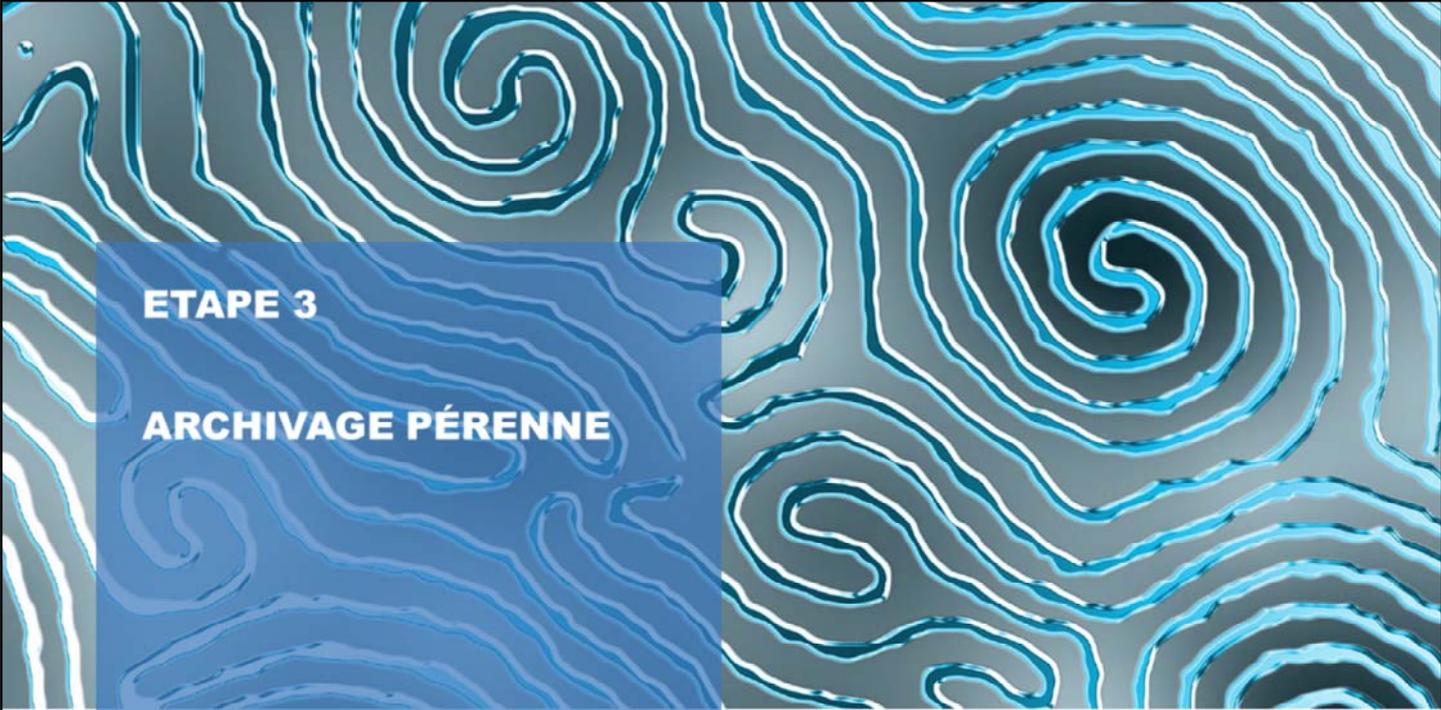
- Sur quelles plateformes puis-je déposer et partager les données que j'ai produites au cours de mes recherches ?
- Existe-t-il un entrepôt français dans ma discipline de recherche ?

Afficher les entrées

Rechercher:

Services	Domaine scientifique	Mots clés	Localisation	Stade du cycle de vie
ANPERSANA	Sciences Humaines & Sociales	Linguistique Langue basque Textes basques Muséologie Chants basques Licence Creative Commons	Bayonne	Documentation Conservation Exposition Réalisation
ARCHFOUL	Sciences Humaines & Sociales	Histoire géographie sociétés.	Toulouse	Exposition Réalisation
ArkeoS	Sciences Humaines & Sociales	Archéologie Histoire Géographie Système d'Information Géographique Métadonnées Dublin Core Identifiant pérenne Handle	Strasbourg	Conservation Exposition Réalisation
AVISO+	Sciences & Technologies	Atmosphère spatiale Océanographie Climatologie Hydrologie Océnologie Météorologie Hauteur de mer Hauteur des vagues Vitesse du vent	Ramonville St-Agne	Conservation Exposition Réalisation
BASO2000	Sciences & Technologies	Astronomie Astrophysique Soleil	Meudon	Conservation Exposition Réalisation

Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

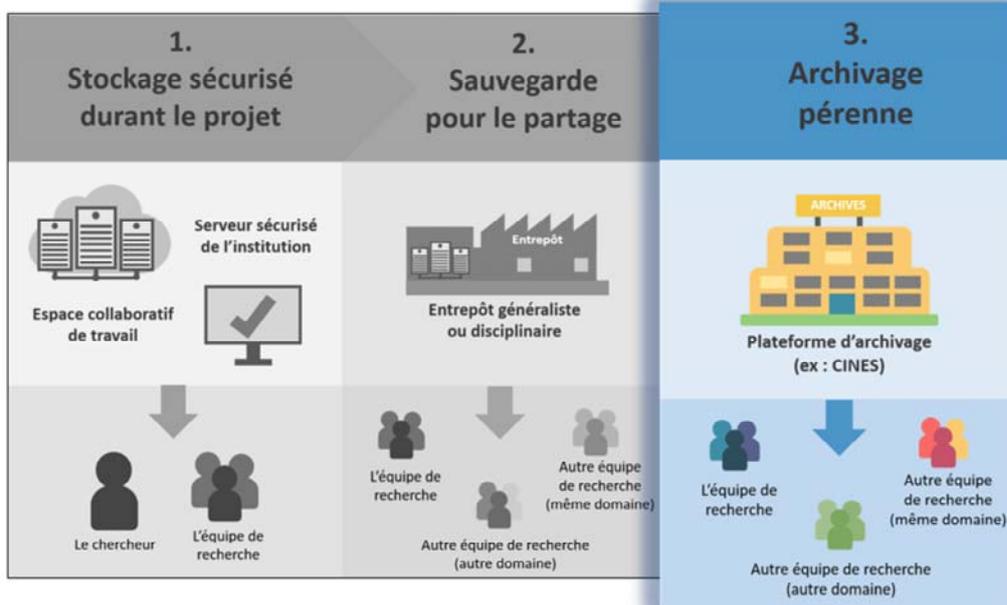


**ETAPE 3**

**ARCHIVAGE PÉRENNE**



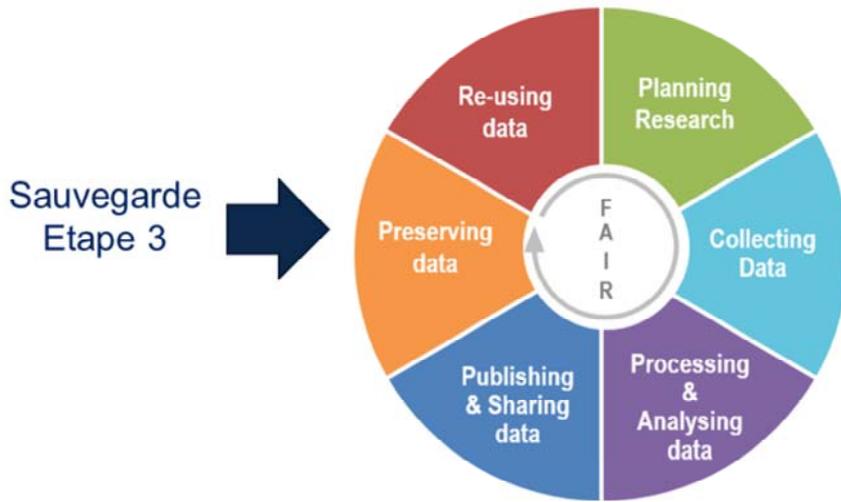
### 3 ÉTAPES DE SAUVEGARDE DES DONNÉES



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 71

## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE ARCHIVAGE PÉRENNE



D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>

Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 72

## ARCHIVAGE PÉRENNE DÉFINITION ET OBJECTIFS

L'archivage pérenne a pour objectif de :



- conserver les données
- en garantir l'accès
- en préserver l'intelligibilité sur le long terme



Les données à archiver doivent présenter une **valeur scientifique reconnue** par la communauté dont elles proviennent

L'archivage garantit une conservation des données pour **plus de 30 ans**

Source :

CINES - L'archivage numérique, qu'est-ce que c'est ? -

<https://www.cines.fr/archivage/un-concept-des-problematiques/>



- Le **CINES** est l'opérateur mandaté par le Ministère pour opérer la mission d'archivage pérenne pour l'Enseignement Supérieur et la Recherche. Il développe différentes solutions, en particulier **PAC**, la **Plateforme d'Archivage au CINES**
- Selon son institution, sa discipline ou l'entrepôt choisi, il existe déjà des partenariats avec le CINES, proposant un accompagnement pour l'archivage.  
Ex : Huma-Num en SHS

## ARCHIVAGE DES DONNÉES

### VALEUR DES DONNÉES A CONSIDÉRER (TRI / SELECTION DES DONNÉES)

VALEUR SCIENTIFIQUE  
DES DONNÉES

MESURES DE  
CONTRÔLE DE LA  
QUALITÉ DES  
DONNÉES

CONSIDERATIONS  
POLITIQUES /  
INSTITUTIONNELLES

CONSIDERATIONS  
JURIDIQUES /  
STATUTAIRES

CONSIDERATIONS  
FINANCIÈRES

RÈGLES DE TRI ET DE  
CONSERVATION DES  
ARCHIVES



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 76

#### VALEUR SCIENTIFIQUE DES DONNÉES

- Les données sont-elles uniques, non reproductibles (ou à des coûts trop élevés) ?
- Les données ont-elles une valeur historique, c.-à-d. représentent-elles un point de repère dans les découvertes scientifiques ?
- Les données comprennent-elles des changements dans les méthodes de traitement, de nouvelles normes ou créent-elles des précédents ?
- Les données appuient-elles les projets en cours ou les tendances scientifiques ?
- Les données sont-elles susceptibles de répondre aux besoins/orientations futurs de la communauté scientifique (potentiel de réutilisation) ?
- Les données sont-elles susceptibles d'être citées ou référencées dans une publication ?
- ...

#### MESURES DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES

- La qualité et la conformité de la collecte des données doivent être contrôlées et documentées. Il peut s'agir des processus comme la calibration, la répétition des échantillons ou des mesures, la capture standardisée des données, la validation de saisie des données, la revue par les pairs ...
- La qualité, intégrité physique des données (non endommagées, lisibles...)

#### CONSIDERATIONS POLITIQUES / INSTITUTIONNELLES

- Quelle est la politique du financeur, de l'institution ?
- Les données sont-elles conformes à la stratégie de l'institution ?

#### CONSIDERATIONS JURIDIQUES / CONTRACTUELLES

- Y a-t-il une raison légale ou législative pour conserver les données ?
- Existe-t-il une raison évidente pour laquelle les données peuvent être utilisées dans le cadre de litiges, d'enquêtes publiques, d'enquêtes policières ou de tout rapport ou document qui pourrait être contesté en justice ?
- Existe-t-il des obligations financières ou contractuelles qui obligent à conserver les données ?

#### CONSIDERATIONS FINANCIÈRES

- Lorsqu'on envisage la préservation des données, le coût de conservation (identifié non seulement comme étant le stockage, mais aussi la gestion, le partage, l'accès, la sauvegarde et la maintenance à long terme des données) doit être mis en balance avec les preuves d'une réutilisation potentielle des données.

#### RÈGLES DE TRI ET DE CONSERVATION DES ARCHIVES

Référentiel de gestion des archives de la recherche. Association des archivistes français. Section Aurore.

#### Sources

- NERC Data Value Checklist (<https://nerc.ukri.org/research/sites/data/policy/data-value-checklist/>)
- DoRANum. Données de la recherche : apprentissage numérique [En ligne]. France : DoRANum; 2017. Le Référentiel de gestion des archives de la recherche [publié le 13/05/2019]. Disponible : <https://doranum.fr/stockage-archivage/referentiel-de-gestion-des-archives-de-la-recherche/>

- L'archivage numérique pérenne consiste à conserver le document et l'information qu'il contient :
  - Dans son aspect physique comme dans son aspect intellectuel
  - Sur le très long terme
  - De manière à ce qu'il soit en permanence accessible et compréhensible

Source :

CINES - L'archivage numérique, qu'est-ce que c'est ? -

<https://www.cines.fr/archivage/un-concept-des-problematiques/>

## ARCHIVAGE PÉRENNE PRÉPARATION DES DONNÉES À ARCHIVER

1

**Sélectionner les jeux de données** (et métadonnées associées) à conserver à long terme (peuvent être différents des jeux de données partagés)

2

Prévoir la **volumétrie** des données et le **budget** nécessaire.

3

**Traiter** les données si cela est nécessaire

- Ex : Données personnelles (nécessitent une anonymisation)

4

**Vérifier la validité des formats** de fichiers de données avec l'outil **FACILE** mis en place par le CINES

5

Documenter également les **logiciels** permettant l'accès aux données

6

Compléter et enrichir si besoin les **métadonnées**  
(Les données doivent posséder une description minimale imposée par le CINES)



Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 78

Tester ses fichiers avec l'Outil FACILE du CINES : opération de contrôle de validité et/ou d'éligibilité générales.

Exemple : 2 étapes pour les fichiers PDF :

- Correction avec PDFtk : il peut subsister une croix rouge dans la case « Valide ». Il faut passer à l'étape suivante avec l'outil Ghostscript pour avoir une interopérabilité optimale.
- Conversion en PDF/A à l'aide de Ghostscript (logiciel libre permettant le traitement des formats de fichiers PostScript et PDF) : Le CINES recommande de visualiser cette nouvelle version pour vérifier qu'elle est conforme à l'originale.

Sources :

Huma-Num - Archivage à long terme - <https://www.huma-num.fr/services-et-outils/archiver>

CINES – FACILE - <https://facile.cines.fr/>

Ressources :

- Référentiel de gestion des archives de la recherche : <https://www.archivistes.org/Referentiel-de-gestion-des-archives-de-la-recherche>
- Le concept d'archivage numérique pérenne : <https://www.cines.fr/archivage/un-concept-des-problematiques/le-concept-darchivage-numerique-perenne/>
- Les formats de fichiers : <https://www.cines.fr/archivage/des-expertises/les-formats-de-fichier/>
- [Software Heritage](https://www.softwareheritage.org/?lang=fr) ( archive de logiciels) : <https://www.softwareheritage.org/?lang=fr>



## RÉUTILISATION ET VALORISATION DES DONNÉES



Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PGD 28.10.19 P 79

## CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE RÉUTILISATION ET VALORISATION DES DONNÉES



D'après Research data lifecycle – UK Data Service  
<https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle>

Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PGD 28.10.19 P 80

## RÉUTILISATION ET VALORISATION DES DONNÉES

### RÉUTILISATION ET CITATION DES DONNÉES

#### Le chercheur

- Rendre ses données FAIR
- Les déposer dans un entrepôt
- Appliquer une licence de diffusion
- Bien renseigner ses métadonnées
- Associer le(s) logiciel(s) nécessaire(s)
- Appliquer un identifiant pérenne

#### Le ré-utilisateur

- Rechercher des jeux de données dans les entrepôts dédiés
- Faire une recherche en choisissant la licence de diffusion adaptée à ses besoins
- Respecter la propriété intellectuelle des auteurs telle que mentionnée dans la licence
- Citer les données si la licence l'exige (il est recommandé de toujours citer ses sources)
- Lier les données aux publications



Dès lors que les données issues d'une activité de recherche financée au moins pour moitié par des dotations de l'État, des collectivités territoriales, des établissements publics, des subventions d'agences de financement nationales ou par des fonds de l'Union européenne, ne sont pas protégées par un droit spécifique ou une réglementation particulière et qu'elles ont été rendues publiques par le chercheur, l'établissement ou l'organisme de recherche, leur réutilisation est libre. Sauf accord de l'administration, la réutilisation des informations publiques est soumise à la condition que ces dernières ne soient pas altérées, que leur sens ne soit pas dénaturé et que leurs sources et la date de leur dernière mise à jour soient mentionnées.

Source :

DIST-CNRS. Le travail de la science et le numérique : données, plateformes, Publications. Une analyse systémique de la Loi numérique. 24 janvier 2017.

Ressources pour rechercher des jeux de données :

- Metadata Search : <https://search.datacite.org/ui>
- re3data : <https://www.re3data.org/>
- OAD : [http://oad.simmons.edu/oadwiki/Data\\_repositories](http://oad.simmons.edu/oadwiki/Data_repositories)
- openDOAR : <http://v2.sherpa.ac.uk/opensoar/>

## RÉUTILISATION ET VALORISATION DES DONNÉES DATA JOURNAL – DATA PAPER



- Un **data paper** = publication qui décrit des jeux de données de recherche et les métadonnées associées
  - C'est un article à part entière, suivant le même processus éditorial que les articles scientifiques classiques
- 
- Deux possibilités de publication d'un data paper :
    - dans un **data journal** (revue dédiée à ce type de publication)
    - dans une revue classique



### Structure d'un data paper :

Partie descriptive :

- Éléments communs aux articles classiques : titre, résumé, mots-clés...
- Éléments spécifiques aux données : types de données, formats, processus et méthodes de production, métadonnées, réutilisation...

Accès aux données : intégrées dans l'article ou déposées dans un entrepôt

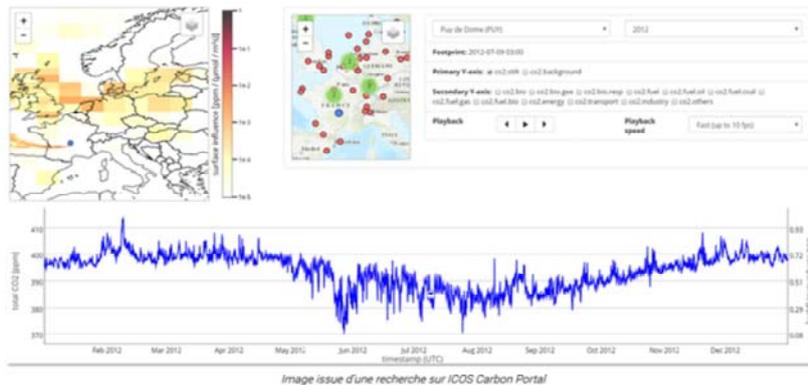
L'identifiant des données (exemple DOI) permet d'établir le lien du data paper vers les données.

Ressources :

- Exemple de data paper : [Tracking vegetation phenology across diverse North American biomes using PhenoCam imagery](#)
- Exemple de data journal : [Journal of Physical and Chemical Reference Data \(AIP Publishing\)](#)
- Exemples de revues publiant des data papers : <https://coop-ist.cirad.fr/aide-a-la-publication/rediger/data-paper/5-liens-utiles-exemples-et-guides>
- DoRANUm : <https://doranum.fr/data-paper-data-journal/>

## RÉUTILISATION ET VALORISATION DES DONNÉES EXPOSITION ET VISUALISATION DES DONNÉES

- Il peut s'avérer utile, surtout dans le cas de données nombreuses et complexes, d'exposer ses données **sous forme visuelle** (cartographies, graphiques, etc.) via une plateforme, **en complément** du dépôt dans un entrepôt



**Exemple :** Les données disponibles sur le portail ICOS Carbon Portal proviennent de séries chronologiques de valeurs sur des centaines de paramètres. On peut voir par exemple à l'aide d'outils de visualisation l'évolution des concentrations de CO<sub>2</sub> sur une année, couplée à l'origine de la masse d'air. Chose qui serait très difficile à appréhender sans passer par la visualisation de données.

## RÉUTILISATION ET VALORISATION DES DONNÉES EXPOSITION ET VISUALISATION DES DONNÉES

- L'outil Omeka est un logiciel libre couramment utilisé pour l'exposition et la visualisation des données.



Exemple : Bibliothèque numérique pour la documentation archéologique du Centre Camille Julian, réalisée avec Omeka. Permet de naviguer dans des corpus et ressources en archéologie.



Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PGD 28.10.19 P.84



Exemple : Corea  
[Http://ccj-corea.cnrs.fr/](http://ccj-corea.cnrs.fr/)

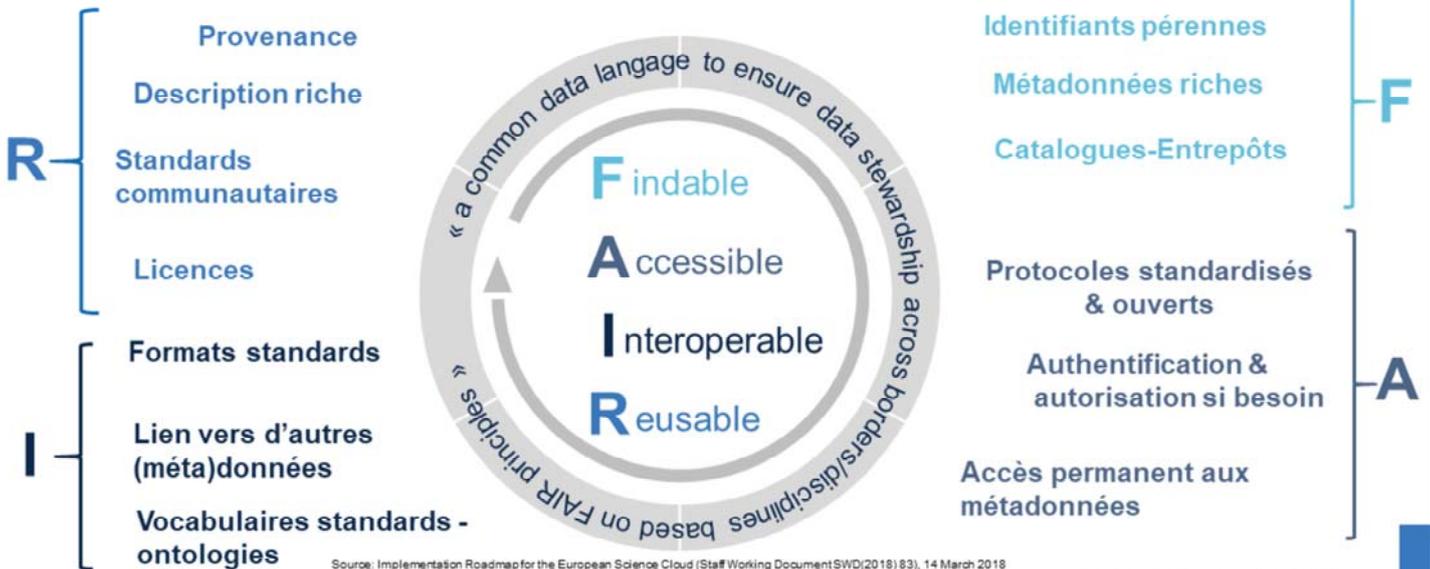
Ressources pédagogiques sur DoRANum : <https://doranum.fr/acces-visualisation/>

## A RETENIR



## A RETENIR

Des données FAIR plus faciles à partager et réutilisables par les hommes et par les machines



Source: Implementation Roadmap for the European Science Cloud (Staff Working Document SWD(2018) 83), 14 March 2018

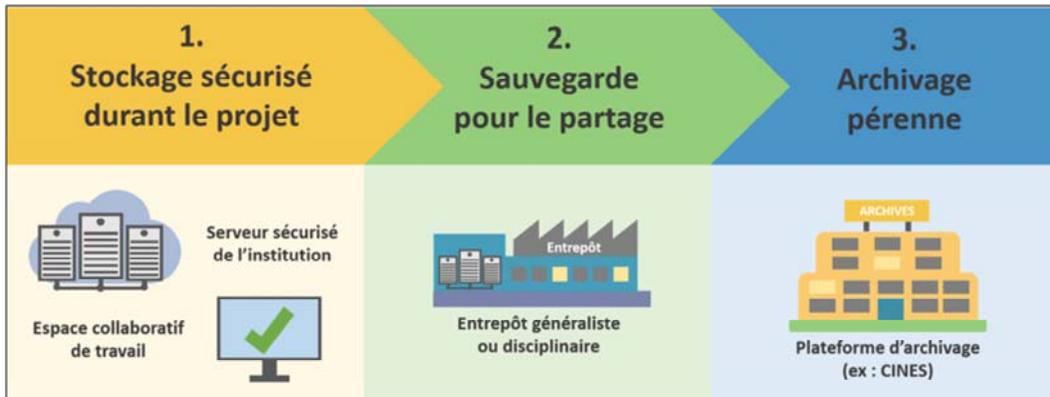
Traduction: <https://www.inria.fr/donnees/Pratiques-des-donnees-FAIR>

Le cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme

P 86

## A RETENIR

Principe « Aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire »

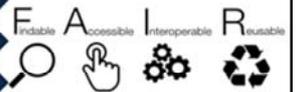


Sauvegardes

Métadonnées

Identifiants pérennes

Licences



## A RETENIR

Principe  
« Aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire »



Le DMP n'est pas un document qui oblige à l'ouverture des données mais qui accompagne et renseigne les données de la recherche à toutes les étapes du cycle de vie des données.

Dans le DMP, vous devez donc renseigner tout ce qui sera fait, comment cela sera fait, où, avec quels moyens etc. Pour cela, le chercheur peut se faire accompagner.

En cas d'empêchement, vous devrez en expliciter les raisons.

C'est le principe « aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire ».

Le DMP est surtout un outil de gestion qui permet d'anticiper et évaluer chaque aspect en accord avec les principes FAIR.

**Pour aller plus loin...**



DORANUM



(Données de la Recherche :  
Apprentissage numérique)

- Dispositif de formation à distance
- Ressources d'autoformation sur la gestion et le partage des données de la recherche
- 9 thématiques
- 3 niveaux de formation



Introduction au cycle de vie des données, aux principes FAIR et au PGD 28.10.19 P 90

<https://doranum.fr>

Ressources d'autoformation sur la gestion et le partage des données de la recherche : fiches synthétiques, minutes, vidéos, interviews, infographies, cours, présentations, modules de formation, tutoriels, guides, quiz, glossaire, outils et services...

3 niveaux de formation : en bref, l'essentiel, pour aller plus loin

9 thématiques :

- enjeux et bénéfices,
- aspects juridique, éthiques, intégrité scientifique,
- Plan de gestion de données,
- Métadonnées,
- Identifiants pérennes,
- Dépôt et entrepôts,
- Stockage et archivage,
- Data papers et data journals,
- Accès et visualisation.

# WEBOGRAPHIE



## WEBOGRAPHIE

- Arnould Pierre-Yves, Jacquemot-Perbal Marie-Christine. Guide de bonnes pratiques : Gestion et valorisation des données de recherche. 1er février 2016. <https://ordar.otelo.univ-lorraine.fr/record?id=10.24396/ORDAR-1>
- Cocaud Sylvie , L'Hostis Dominique. Pourquoi et comment rédiger un plan de gestion de données ? 5 avril 2019. <https://prodinra.inra.fr/?locale=fr#!ConsultNotice:447192>
- Delplanque Catherine , Lamrini Nawale, Leclère Fabrice, Maurel Lionel, et al. Fiches pratiques à destination des chercheurs sur le Règlement Général pour la Protection des Données. <http://www.u-plum.fr/actualites/467-fiches-pratiques-sur-le-reglement-general-pour-la-protection-des-donnees>
- Durand-Barthez Manuel. Les données de la Recherche. 17 avril 2018. <http://urfist.chartes.psl.eu/ressources/les-donnees-de-la-recherche>

## WEBOGRAPHIE

- Ginouvès Véronique, Gras Isabelle, et al. La diffusion numérique des données en SHS – Guide des bonnes pratiques éthiques et juridiques. Octobre 2018 <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/page/guide-de-bonnes-pratiques>
- Inist-CNRS, GIS Urfist – DoRANum - <https://doranum.fr/>
- Laï Paolo. Le cycle de vie des données de la recherche. Séminaire Intégrité et partage de la science Université Grenoble Alpes. 10-13 décembre 2018. [https://datadoct2018.sciencesconf.org/data/program/UGA\\_SummerSchool\\_IPS\\_20181210\\_LAI.pdf](https://datadoct2018.sciencesconf.org/data/program/UGA_SummerSchool_IPS_20181210_LAI.pdf)
- Maurel Lionel. La réutilisation des données de la recherche après la loi pour une République numérique. Décembre 2017. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01908766>



## WEBOGRAPHIE (SUITE)

- Rivet Alain, Bachèlerie Marie-Laure, Denis-Meyere Auriane, Tisserand Delphine - Traçabilité des activités de recherche et gestion des connaissances - Guide pratique de mise en place – 2018 - [http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide\\_tracabilite\\_activites\\_recherche\\_gestion\\_connaissances.pdf](http://qualite-en-recherche.cnrs.fr/IMG/pdf/guide_tracabilite_activites_recherche_gestion_connaissances.pdf)
- Science Europe. Guide pratique pour une harmonisation internationale de la gestion des données de recherche. juillet 2019. <https://www.ouvrirlascience.fr/science-europe-guide-pratique-pour-une-harmonisation-internationale-de-la-gestion-des-donnees-de-recherche/>
- Stérin Anne-Laure. Diffuser des données de la recherche dans le respect du droit et de l'éthique – Comment faire lorsqu'on n'est pas juriste ? octobre 2018. <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-02050510>