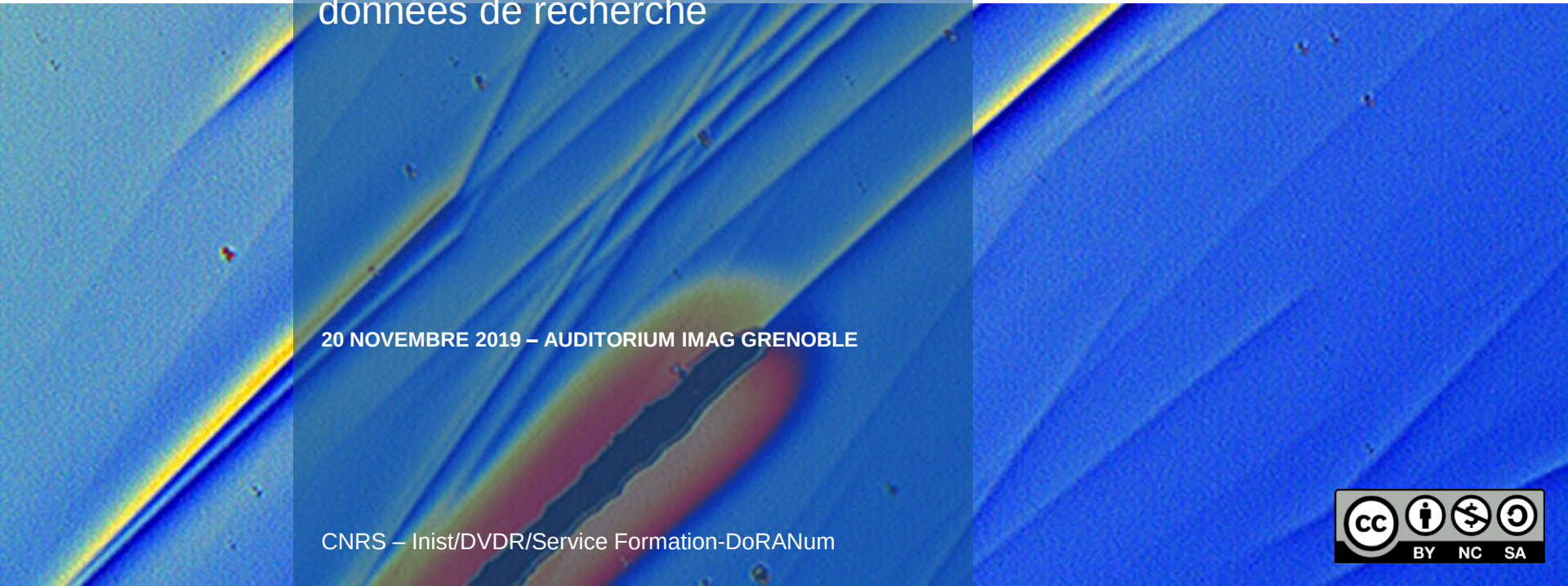
Cycle de vie des données : stockage sauvegarde conservation à long terme des données

Journée Archivage numérique des données de recherche



20 NOVEMBRE 2019 – AUDITORIUM IMAG GRENOBLE

CNRS – Inist/DVDR/Service Formation-DoRANum

CC BY NC SA

CYCLE DE VIE DES DONNÉES

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

Il n'y a pas de début et de fin distincts à la gestion des données. C'est pourquoi le cycle de vie des données est représenté sous forme de cercle plutôt que de ligne droite.

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

DÉFINITION ET DIVERSITÉ DES DONNÉES DE RECHERCHE

Les données de 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

DÉFINITION ET DIVERSITÉ DES DONNÉES DE RECHERCHE

Données d'observation

- capturées en temps réel
- habituellement uniques, impossible à reproduire

Relevés météo, images
Enquêtes sociales
Fouilles archéologiques

Données expérimentales

- obtenues à partir d'équipements de laboratoire
- souvent reproductibles, parfois coûteuses

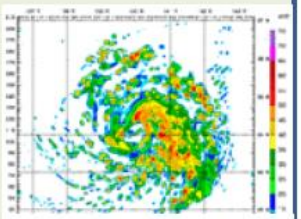
Poids biomasse,
Séquence peptide

Pixabay, CC0

Données de simulation numérique

- générées par des modèles informatiques
- souvent reproductibles si le modèle est correctement documenté

Modèle climatique
Modèle économique



Wikimedia, CC-By-Sa 3.0

Données dérivées ou compilées

- issues du traitement ou de la combinaison de données "brutes"
- souvent reproductibles mais coûteuses

Base de données compilées
Fouille de texte

Heiti Paves, CC-By-SA 3.0

Données de référence

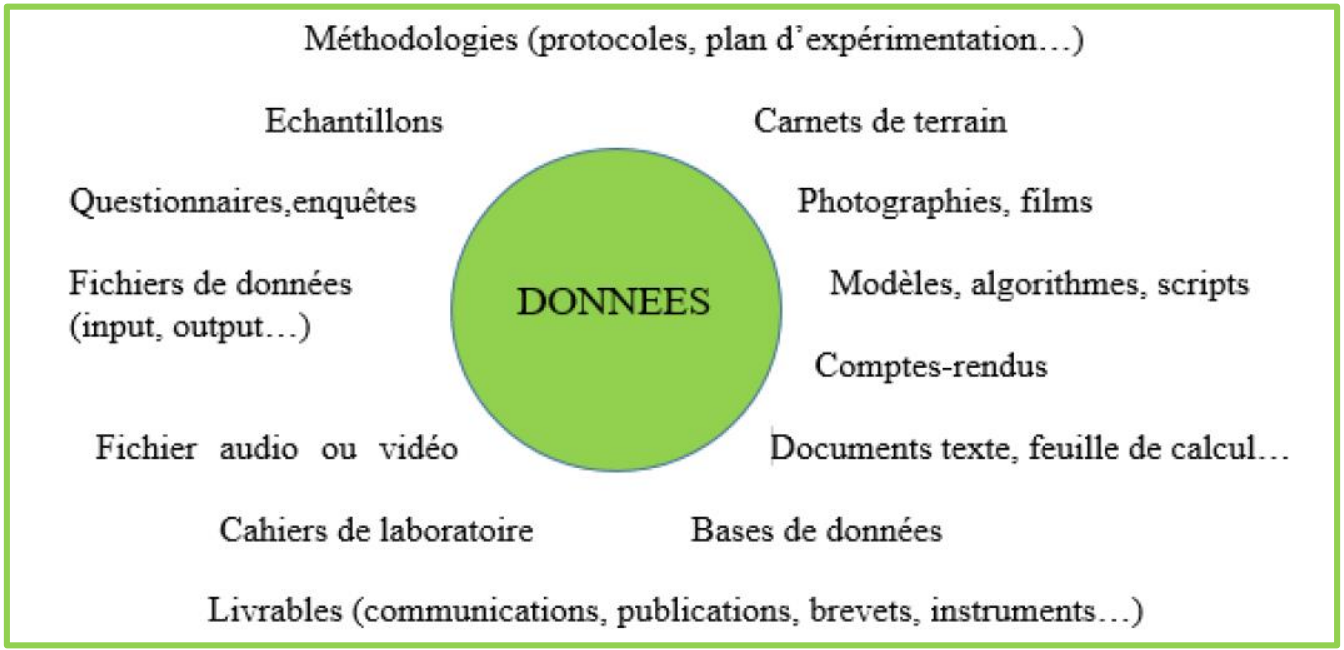
Séquence gènes ,TP53, Structures chimiques

Cambridge Crystallographic Data Centre

ENA European Nucleotide Archive

(Source : Gaillard, 2014)

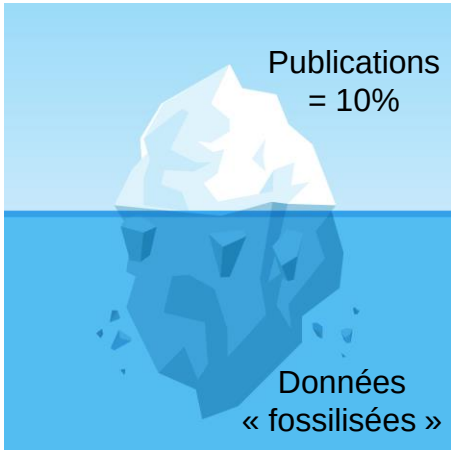
DÉFINITION ET DIVERSITÉ DES DONNÉES DE RECHERCHE



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

POURQUOI GÉRER ET PRÉSERVER 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



"Designed by vvstudio / Freepik"

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

CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE
PLAN DE GESTION DE DONNÉES

DMP

Document synthétique et évolutif qui

- facilite une bonne organisation de ses données tout au long du projet
- décrit la façon dont les données seront obtenues, traitées, organisées, stockées, sécurisées, préservées, partagées…
- garantit des données fiables et bien gérées, compréhensibles, disponibles et préservées sur le long terme

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

Ressources :

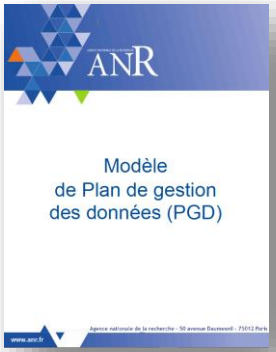
- DoRanum - Plan de gestion de données
- Nathalie Reymonet, MagalieMoysan, AuroreCartier, RenaudDélémontez - Réaliser un plan de gestion de données FAIR

PLAN DE GESTION DES DONNÉES - MODÈLE ANR
EXIGENCES MINIMALES STOCKAGE SAUVEGARDE CONSERVATION LONG TERME

DMP OPIDoR

Data Management Plan pour une Optimisation du Partage et de l'Interopérabilité des Données de la Recherche
https://dmp.opidor.fr/

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



Etabbli à partir du guide Science Europe. (2018). Practical guide to the international alignment of research data management.

- 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

PLAN DE GESTION DES DONNÉES - MODÈLE ANR
EXIGENCES MINIMALES STOCKAGE SAUVEGARDE CONSERVATION LONG TERME

- a. Comment **les données et les 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 ?

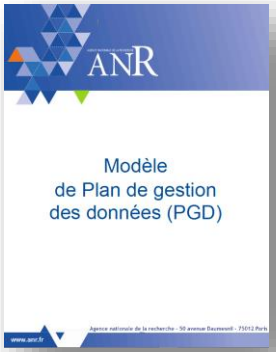
Stockage et sauvegarde pendant le processus de recherche

- 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 (entrepôt, 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 ?

Partage des données et conservation à long terme

PLAN DE GESTION DES DONNÉES - MODÈLE ANR
EXIGENCES MINIMALES STOCKAGE SAUVEGARDE CONSERVATION LONG TERME

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

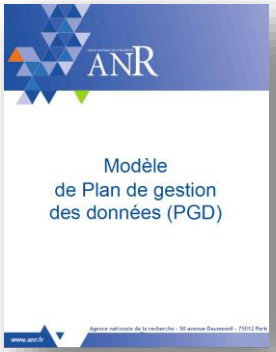


Etabbli à partir du guide Science Europe. (2018). Practical guide to the international alignment of research data management.

- 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

PLAN DE GESTION DES DONNÉES - MODÈLE ANR
EXIGENCES MINIMALES STOCKAGE SAUVEGARDE CONSERVATION LONG TERME

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



Etabbli à partir du guide Science Europe. (2018). Practical guide to the international alignment of research data management.

Description des données et collecte ou réutilisation des données existantes

Documentation et qualité des données

Stockage et sauvegarde pendant le processus de recherche

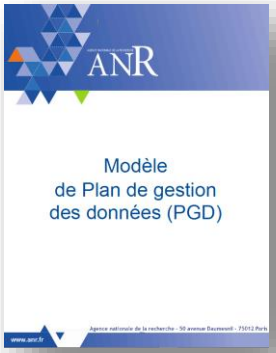
Exigences légales et éthiques, codes de conduite

Partage des données et conservation à long terme

Responsabilités et ressources en matière de gestion des données

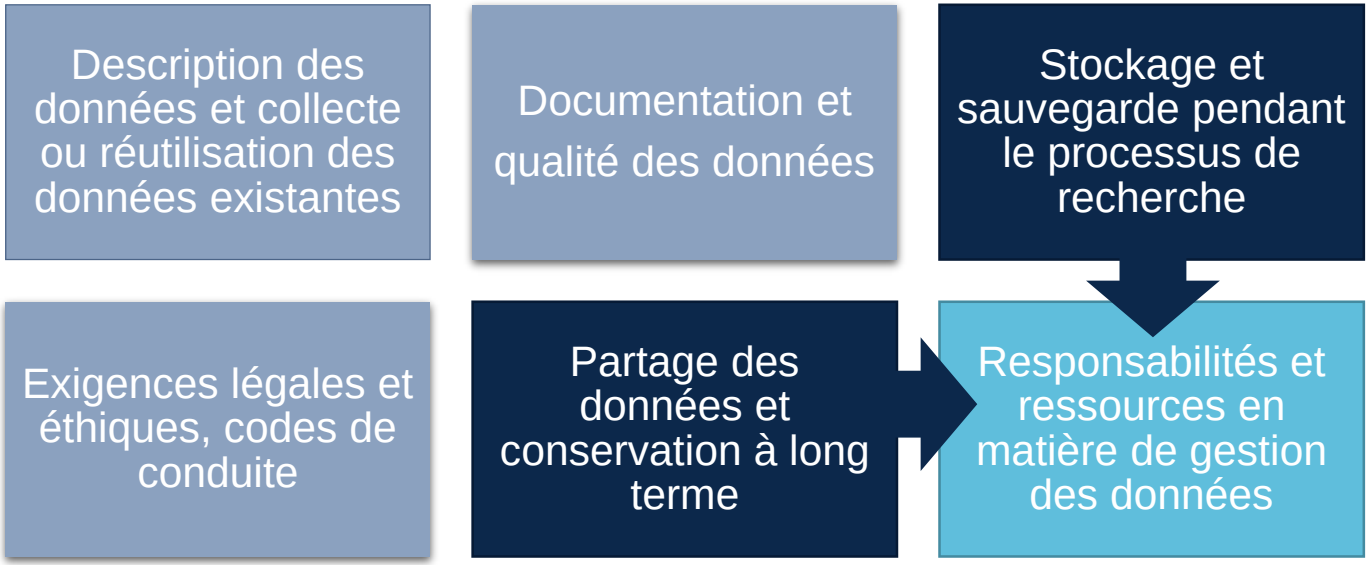
PLAN DE GESTION DES DONNÉES - MODÈLE ANR
EXIGENCES MINIMALES STOCKAGE SAUVEGARDE CONSERVATION LONG TERME

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



Etabbli à partir du guide Science Europe. (2018). Practical guide to the international alignment of research data management.

PLAN DE GESTION DES DONNÉES - MODÈLE ANR
EXIGENCES MINIMALES STOCKAGE SAUVEGARDE CONSERVATION LONG TERME



PLAN DE GESTION DES DONNÉES
RESPONSABILITÉS ET RESSOURCES

Ressources (budget, temps alloués)

En fonction des ressources des institutions, infrastructures…

- Coût matériel
- Frais de stockage
- Coûts des entrepôts de données
- Coût attribution de DOI
- …

RH (rôle et responsabilités)

Images : "Designed by Freepik"

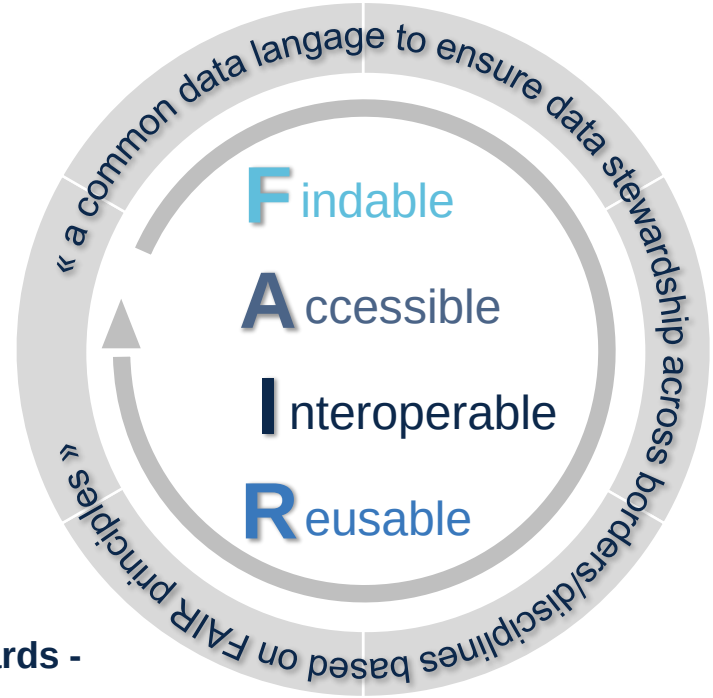
COMPATIBILITÉ AVEC LES PRINCIPES FAIR

R

- Provenance
- Description riche
- Standards communautaires
- Licences

I

- Formats standards
- Lien vers d'autres (méta)données
- Vocabulaires standards - ontologies



F

- Identifiants pérennes
- Métadonnées riches
- Catalogues-Entrepôts

A

- Protocoles standardisés & ouverts
- Authentification & autorisation si besoin
- Accès permanent aux métadonnées

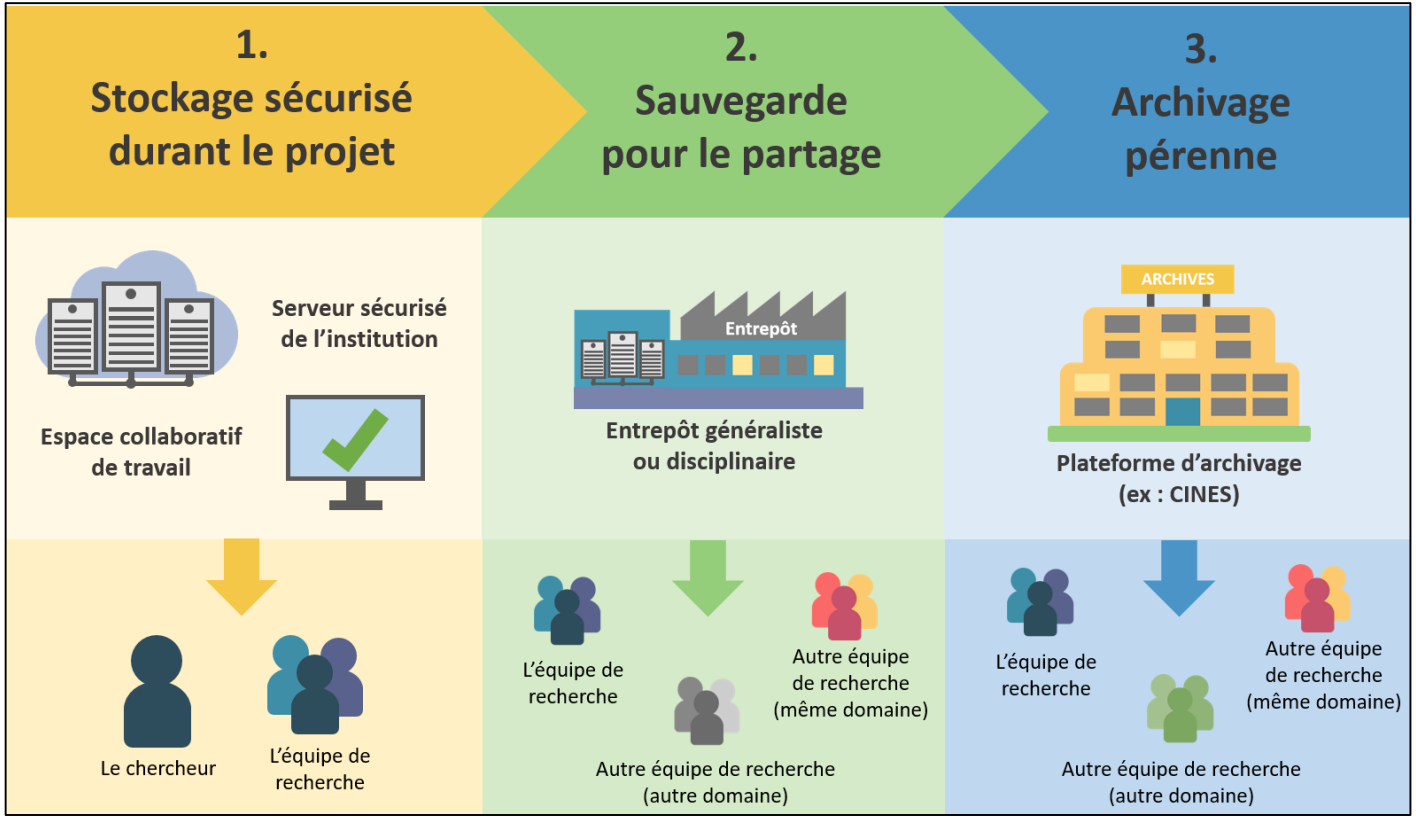
Source: Implementation Roadmap for the European Science Cloud (Staff Working Document SWD(2018) 83), 14 March 2018

Traduction Inra https://www6.inra.fr/datapartage/Produire-des-donnees-FAIR

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

SAUVEGARDE DES DONNÉES TOUT AU LONG DU PROJET

3 ÉTAPES DE SAUVEGARDE DES DONNÉES



CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE
SAUVEGARDE DES DONNÉES

Sauvegarde Etape 3

Sauvegarde Etape 1

Sauvegarde Etape 2

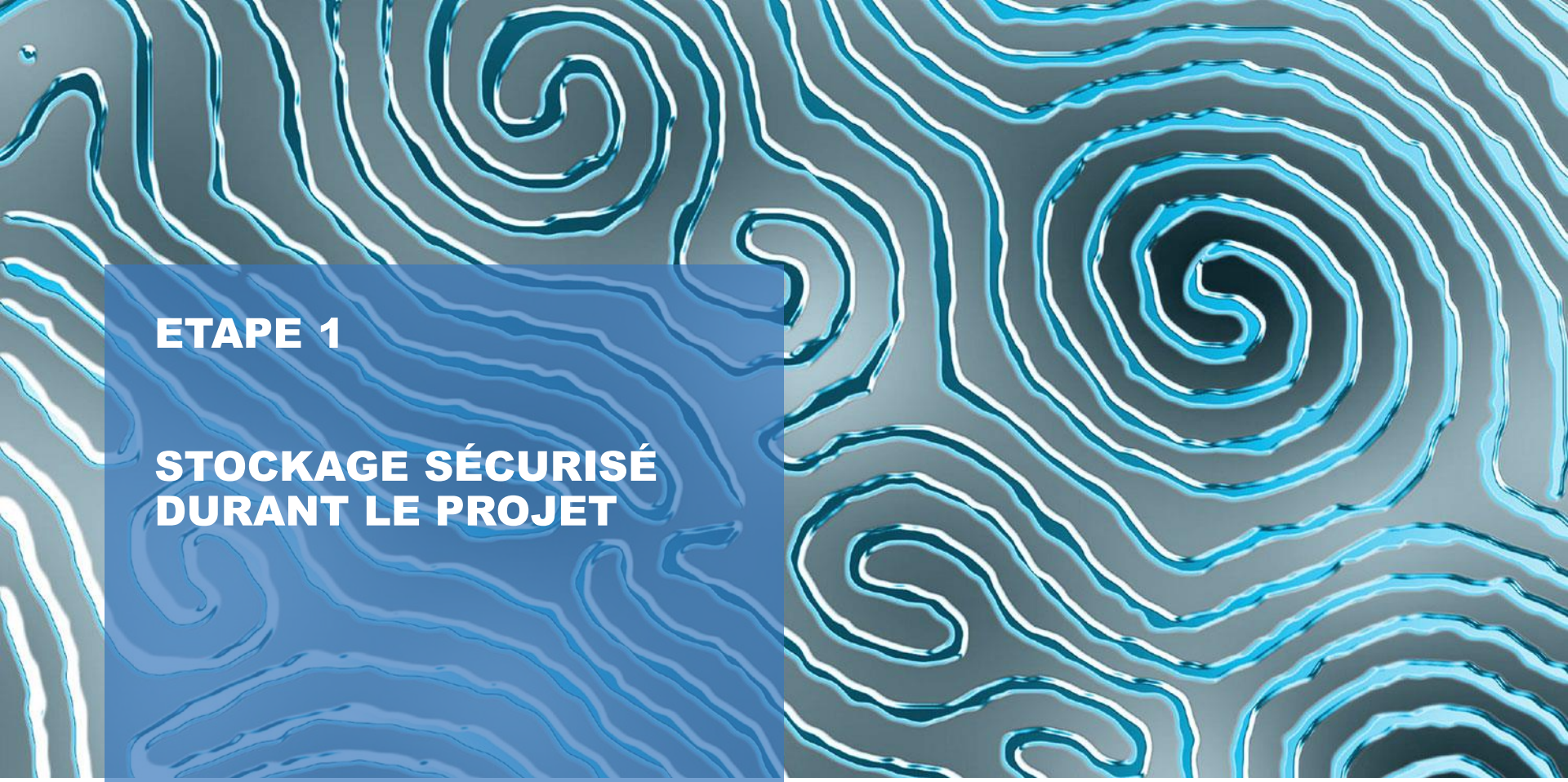
D'après Research data lifecycle – UK Data Service
https://www.ukdataservice.ac.uk/manage-data/lifecycle

SAUVEGARDE DES DONNÉES
PRINCIPAUX DÉFIS

L'obsolescence technologique : depuis plus de 50 ans, l'évolution rapide des matériels informatiques (nouvelle génération tous les 5 ans en moyenne) engendre une obsolescence des logiciels qui doivent sans cesse rester compatibles avec les nouveaux matériels

La disparition des formats : on observe en permanence la disparition de formats devenus obsolètes et l'apparition de nouveaux formats d'enregistrement des données

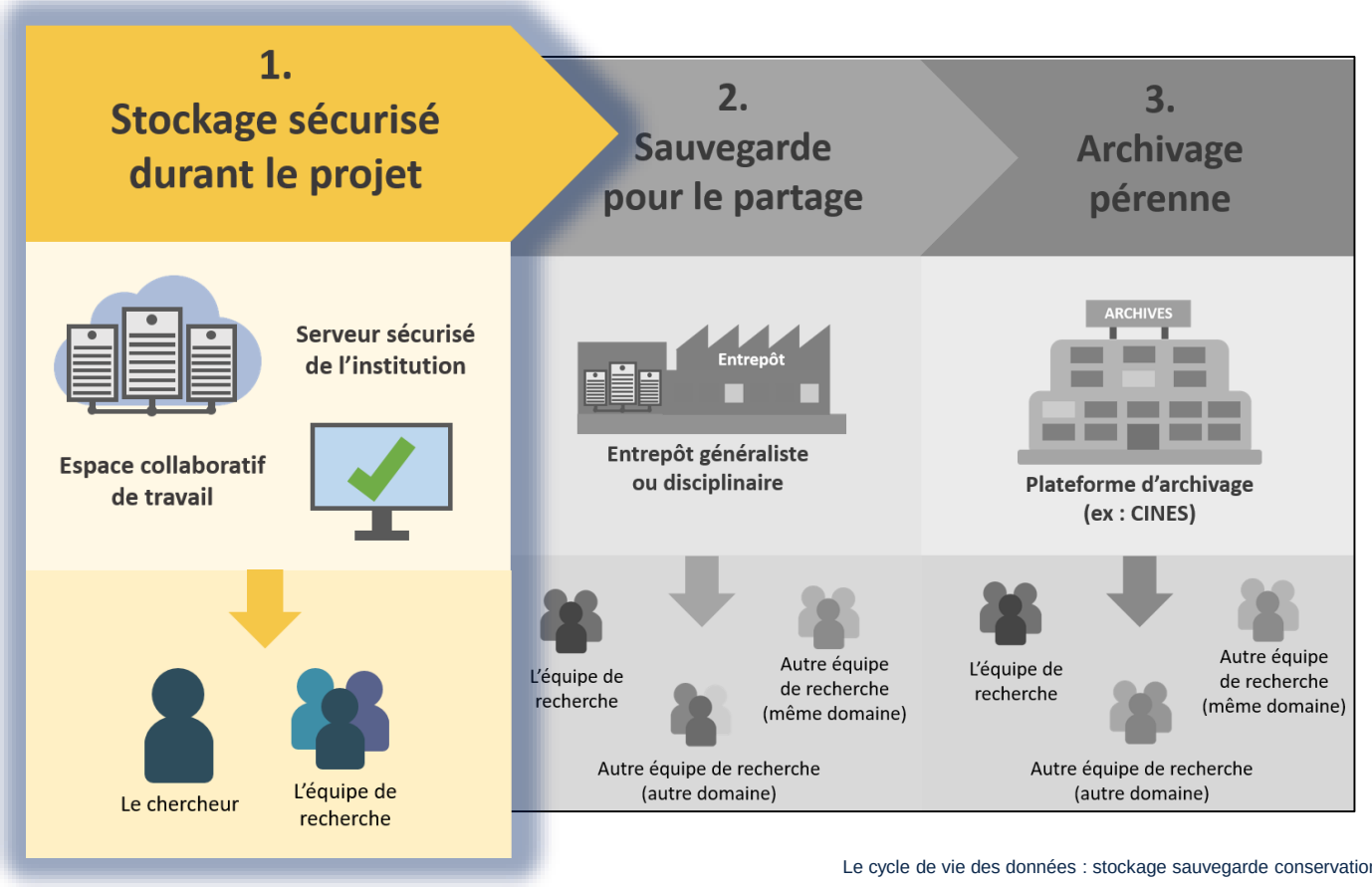
Le manque de documentation : afin de préserver l'intelligibilité des données, il est indispensable de les accompagner de toutes les métadonnées nécessaires à la bonne compréhension du contexte de leur production



ETAPE 1

STOCKAGE SÉCURISÉ DURANT LE PROJET

3 ÉTAPES DE SAUVEGARDE DES DONNÉES



CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE
SAUVEGARDE DES DONNÉES

Sauvegarde
Etape 1

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

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

- Organiser et planifier ces sauvegardes
- Définir la volumétrie des données
- Définir l'hébergement
- Gérer les versions

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 ùéàç+'@°[ ] :</* »& !$ …
- Séparateurs : pas d'espace, pas de mots vides, éventuellement Majuscules ou underscore _
- Pas de dénomination vague : divers, autres, à classer…

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

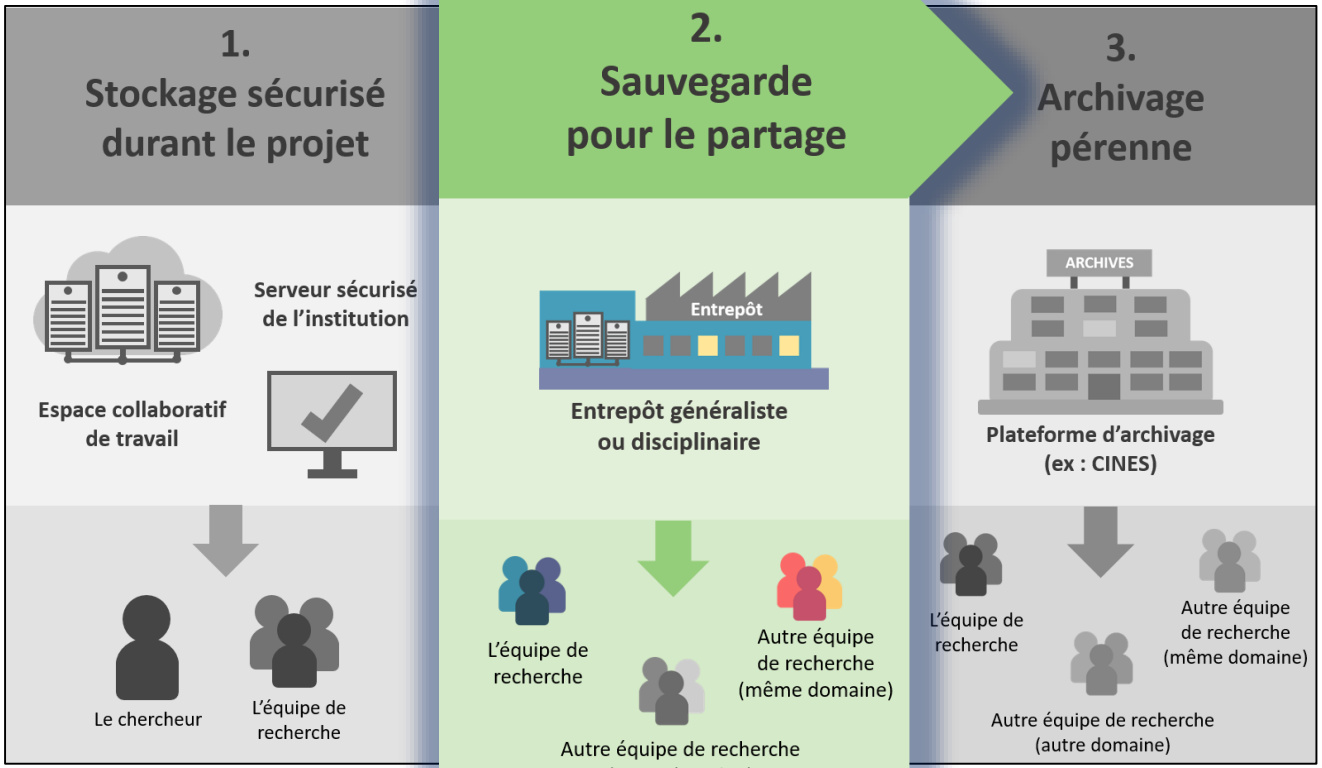
Il faudra le justifier dans le DMP

ETAPE 2

PARTAGE, DIFFUSION DES DONNÉES

DÉPÔT DANS UN ENTREPÔT

3 ÉTAPES DE SAUVEGARDE DES DONNÉES



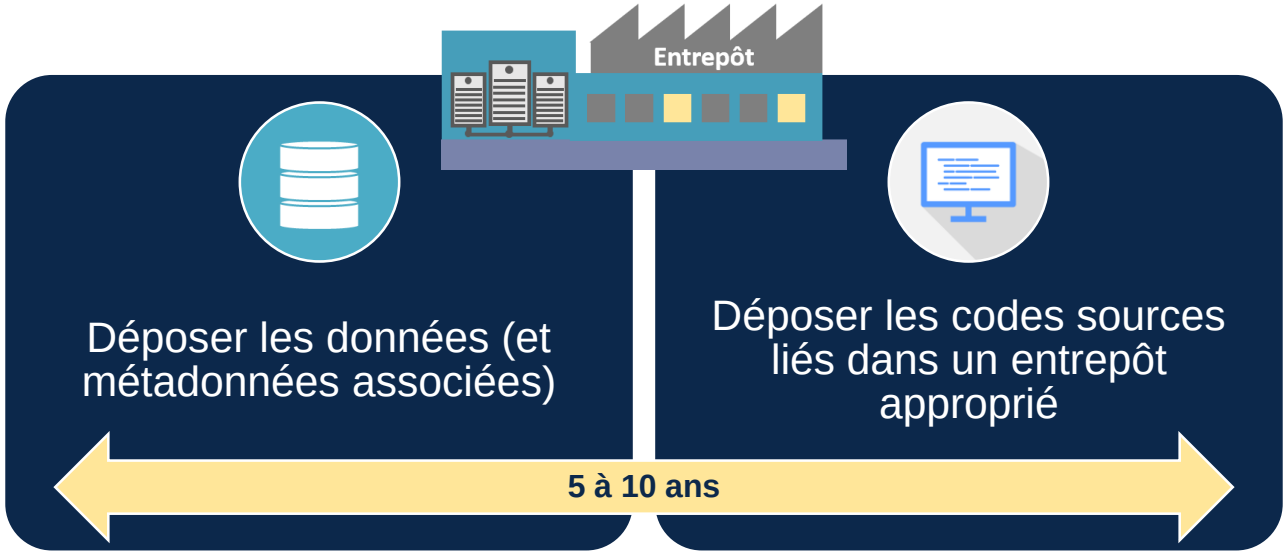
CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE
SAUVEGARDE DES DONNÉES

Sauvegarde
Etape 2

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

SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE
DÉPÔT DANS UN ENTREPÔT

- Permet le partage et la réutilisation optimale des données sur le court et le moyen terme (5 à 10 ans)



SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE
PRÉPARATION DES DONNÉES

Check-list

- Sélectionner les données à partager
- 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

1

- Il est souvent recommandé par son **institution**, son **financeur** ou sa **communauté scientifique**
- Exemples : Data Inra, Nakala

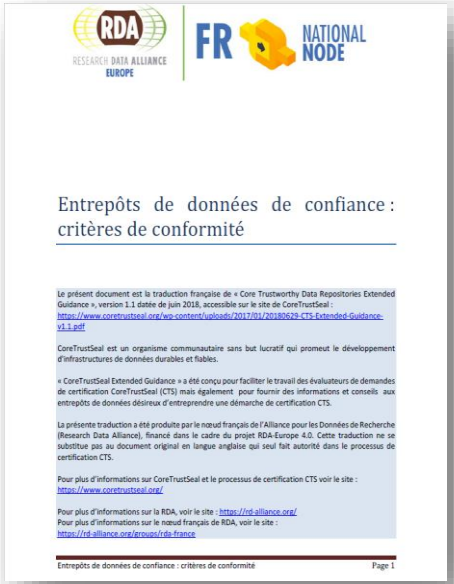
2

- Il est parfois imposé par un **éditeur**
- Exemple : Gene Expression Omnibus

3

- S'il n'y a pas de recommandation, le choisir dans un **annuaire**, en fonction de ses besoins
  - Annuaires d'entrepôts : re3data, OAD, OpenDOAR

SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE
PRINCIPAUX CRITÈRES DE CHOIX D'UN ENTREPÔT


RDA RESEARCH DATA ALLIANCE EUROPE | FR NATIONAL NODE

Entrepôts de données de confiance : critères de conformité

Le présent document est la traduction française de « Core Trustworthy Data Repositories Extended Guidance », version 1.1 datée de juin 2018, accessible sur le site de CoreTrustSeal : https://www.coretrustseal.org/wp-content/uploads/2017/01/20180629-CTS-Extended-Guidance-v1.1.pdf

CoreTrustSeal est un organisme communautaire sans but lucratif qui promeut le développement d'infrastructures de données durables et fiables.

« CoreTrustSeal Extended Guidance » a été conçu pour faciliter le travail des évaluateurs de demandes de certification CoreTrustSeal (CTS) mais également pour fournir des informations et conseils aux entrepôts de données désireux d'entreprendre une démarche de certification CTS.

La présente traduction a été produite par le nœud français de l'Alliance pour les Données de Recherche (Research Data Alliance), financé dans le cadre du projet RDA-Europe 4.0. Cette traduction ne se substitue pas au document original en langue anglaise qui seul fait autorité dans le processus de certification CTS.

Pour plus d'informations sur CoreTrustSeal et le processus de certification CTS voir le site : https://www.coretrustseal.org/

Pour plus d'informations sur la RDA, voir le site : https://rd-alliance.org/
Pour plus d'informations sur le nœud français de RDA, voir le site : https://rd-alliance.org/groups/rda-france

Entrepôts de données de confiance : critères de conformité Page 1

Discipline / Institution

Type de données acceptées

Qualité des métadonnées

Entrepôt de confiance - Certification

Pérennité des métadonnées et des données

Génération d'un identifiant unique pérenne

Gestion des versions

Gestion des licences

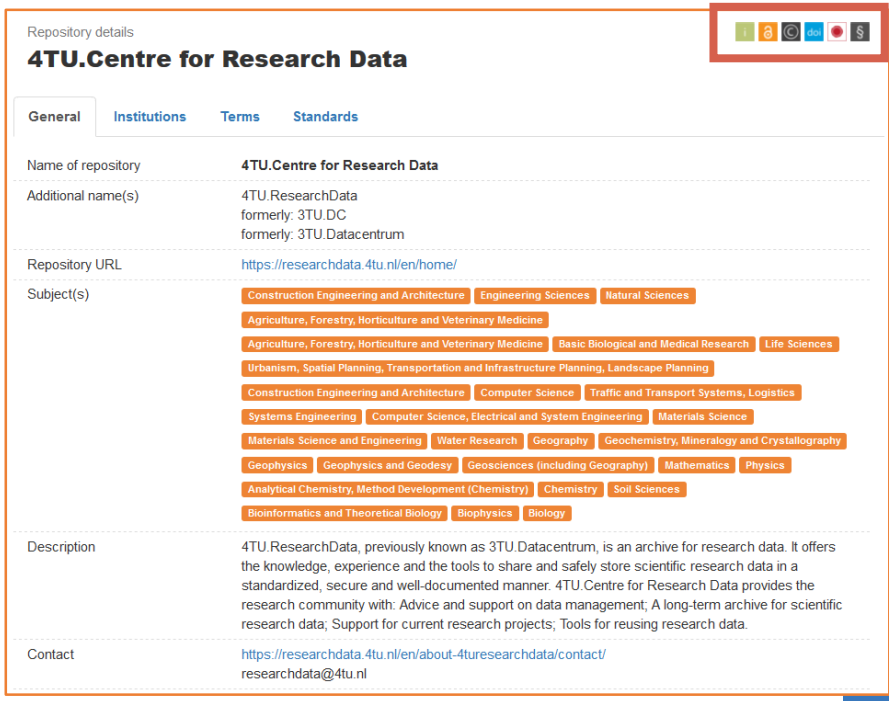
SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE
EXEMPLES D'ENTREPÔTS

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

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



Repository details

4TU.Centre for Research Data

General | Institutions | Terms | Standards

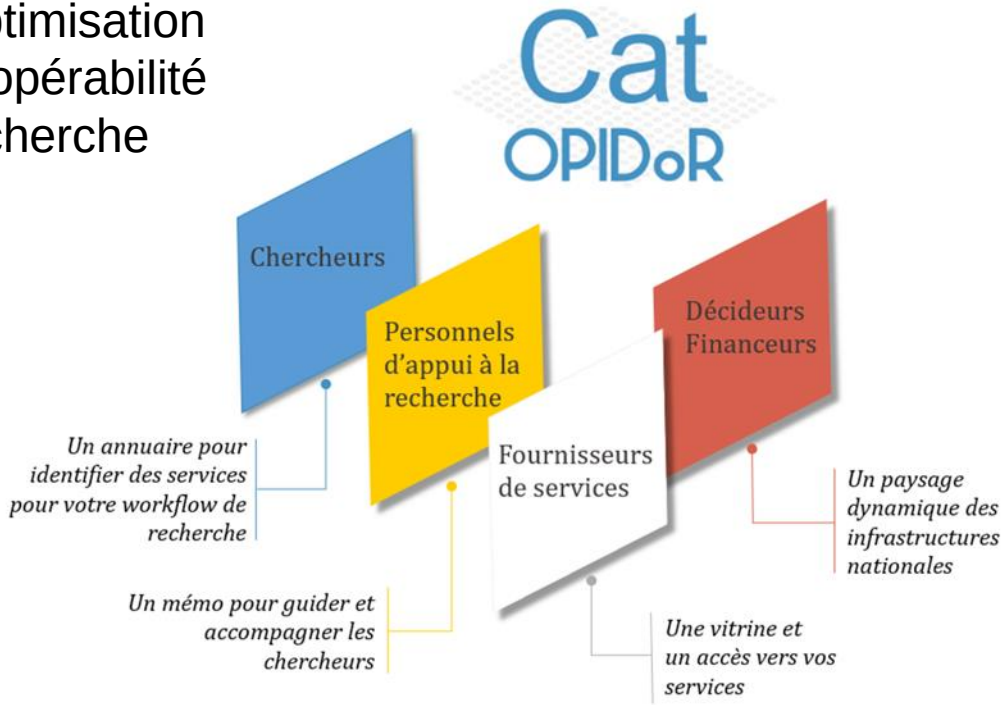
Name of repository	**4TU.Centre for Research Data**
Additional name(s)	4TU.ResearchData formerly: 3TU.DC formerly: 3TU.Datacentrum
Repository URL	https://researchdata.4tu.nl/en/home/
Subject(s)	Construction Engineering and Architecture; Engineering Sciences; Natural Sciences; Agriculture, Forestry, Horticulture and Veterinary Medicine; 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; Systems Engineering; Computer Science, Electrical and System Engineering; Materials Science; Materials Science and Engineering; Water Research; Geography; Geochemistry, Mineralogy and Crystallography; Geophysics; Geophysics and Geodesy; Geosciences (including Geography); Mathematics; Physics; Analytical Chemistry, Method Development (Chemistry); Chemistry; Soil Sciences; Bioinformatics and Theoretical Biology; Biophysics; Biology
Description	4TU.ResearchData, previously known as 3TU.Datacentrum, 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

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

SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE
OUTIL CAT OPIDOR

Catalogue pour une **O**ptimisation du **P**artage et de l'**I**nteropérabilité des **Do**nnées de la **R**echerche



https://cat.opidor.fr/

SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE
OUTIL CAT OPIDOR

- Recense et décrit les **services français** dédiés aux données scientifiques

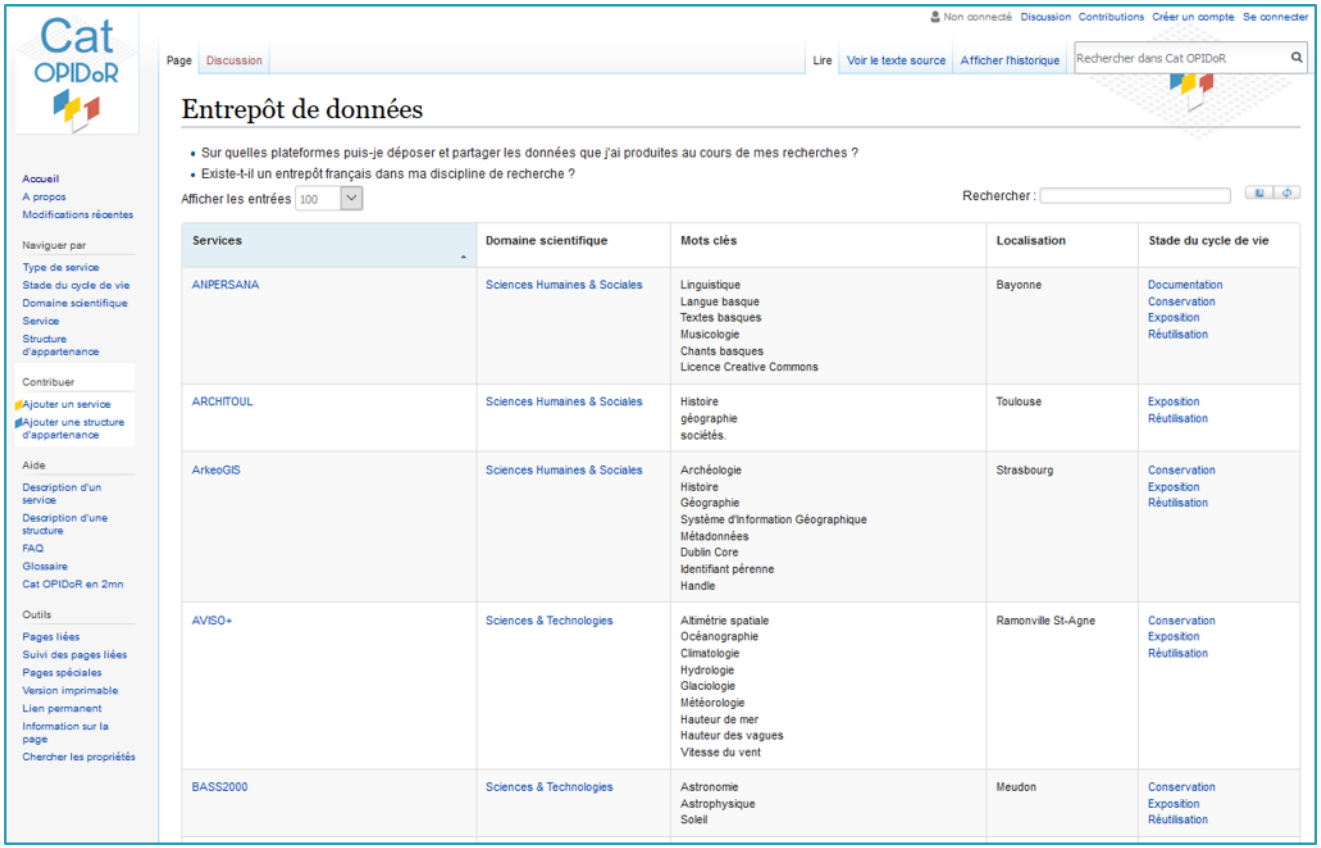
- Proposé sous forme d'un wiki, cet **outil collaboratif** ouvert à tous permet de repérer et ajouter des services utiles dans le cadre d'un projet de recherche

- Cat OPIDoR présente par **domaine scientifique** :
  - des sites d'information,
  - de formation,
  - des outils de gestion,
  - des plateformes,

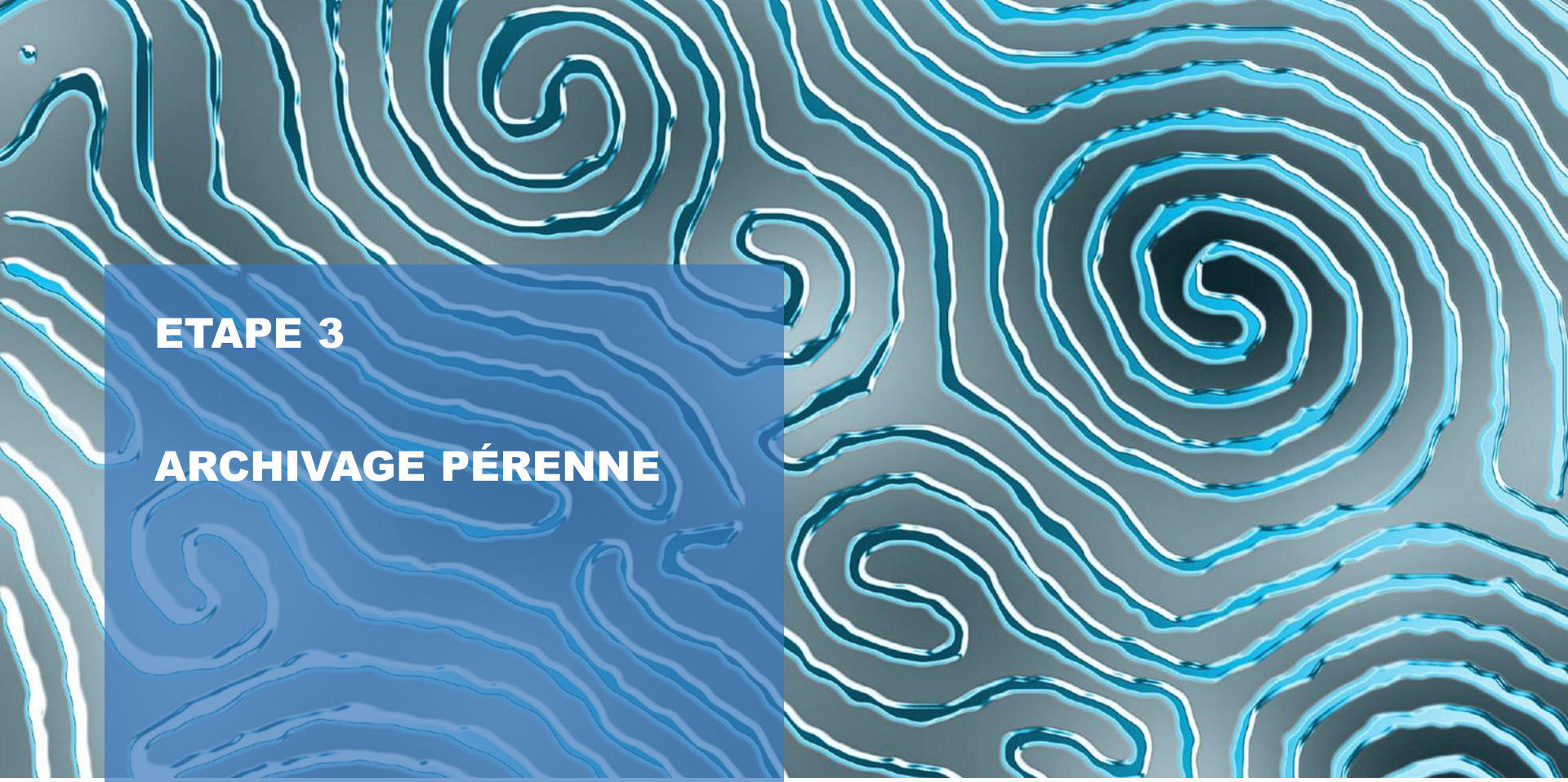
  pour accompagner les chercheurs sur l'ensemble des étapes clés de la gestion, collecte, stockage, conservation et ouverture des données

SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE
OUTIL CAT OPIDOR

SAUVEGARDE POUR LE PARTAGE
OUTIL CAT OPIDOR



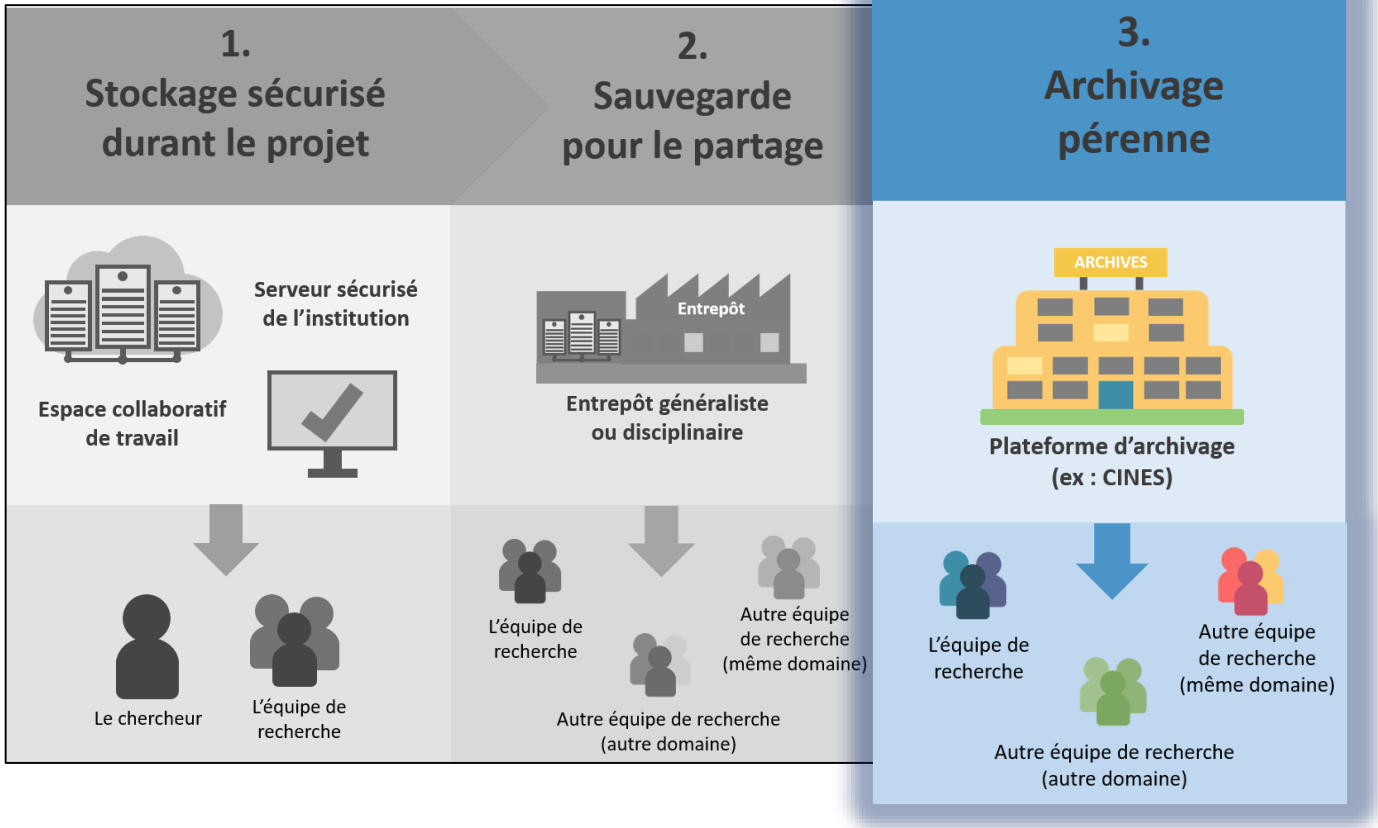
Services	Domaine scientifique	Mots clés	Localisation	Stade du cycle de vie
ANPERSANA	Sciences Humaines & Sociales	Linguistique Langue basque Textes basques Musicologie Chants basques Licence Creative Commons	Bayonne	Documentation Conservation Exposition Réutilisation
ARCHITOUL	Sciences Humaines & Sociales	Histoire géographie sociétés.	Toulouse	Exposition Réutilisation
ArkeoGIS	Sciences Humaines & Sociales	Archéologie Histoire Géographie Système d'information Géographique Métadonnées Dublin Core Identifiant pérenne Handle	Strasbourg	Conservation Exposition Réutilisation
AVISO+	Sciences & Technologies	Altimétrie spatiale Océanographie Climatologie Hydrologie Glaciologie Météorologie Hauteur de mer Hauteur des vagues Vitesse du vent	Ramonville St-Agne	Conservation Exposition Réutilisation
BASS2000	Sciences & Technologies	Astronomie Astrophysique Soleil	Meudon	Conservation Exposition Réutilisation



ETAPE 3

ARCHIVAGE PÉRENNE

3 ÉTAPES DE SAUVEGARDE DES DONNÉES



CYCLE DE VIE DES DONNÉES DE RECHERCHE
SAUVEGARDE DES DONNÉES

Sauvegarde
Etape 3

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

ARCHIVAGE PÉRENNE
PLATEFORME D'ARCHIVAGE DU CINES

- 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 PÉRENNE
DÉFINITION ET PÉRIMÈTRE

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**

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

VALEUR SCIENTIFIQUE DES DONNÉES

MESURES DE CONTRÔLE DE LA QUALTITÉ DES DONNÉES

CONSIDERATIONS POLITIQUES / INSTITUTIONNELLES

CONSIDERATIONS JURIDIQUES / STATUTAIRES

CONSIDERATIONS FINANCIÈRES

RÈGLES DE TRI ET DE CONSERVATION DES ARCHIVES

ARCHIVAGE PÉRENNE
DÉFINITION ET PÉRIMÈTRE

- L’archivage numérique pérenne des **documents électroniques** 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

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. **Traiter** les données si cela est nécessaire
   - Ex : Données personnelles (nécessitent une anonymisation)
3. **Vérifier la validité des formats** de fichiers de données avec l'outil **FACILE** mis en place par le CINES
4. Documenter également les **logiciels** permettant l'accès aux données
5. Compléter et enrichir si besoin les **métadonnées**
   (Les données doivent posséder une description minimale imposée par le CINES)

A RETENIR

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

1. Stockage sécurisé durant le projet

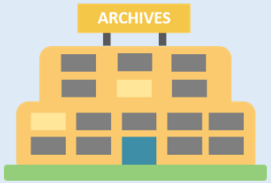
Serveur sécurisé de l'institution

Espace collaboratif de travail

2. Sauvegarde pour le partage

Entrepôt généraliste ou disciplinaire

3. Archivage pérenne



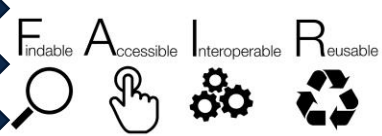
Plateforme d'archivage (ex : CINES)

Sauvegardes

Métadonnées

Identifiants pérennes

Licences



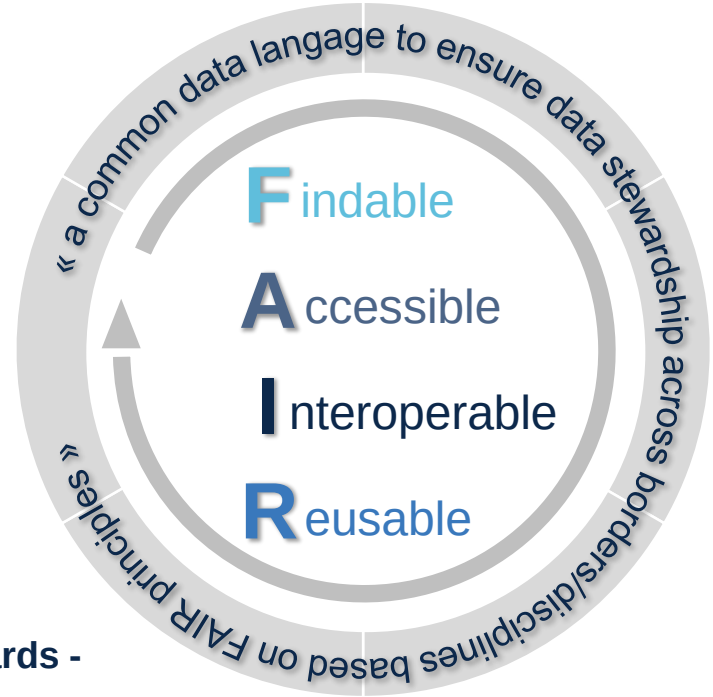
A RETENIR

R

- Provenance
- Description riche
- Standards communautaires
- Licences

I

- Formats standards
- Lien vers d'autres (méta)données
- Vocabulaires standards - ontologies



F

- Identifiants pérennes
- Métadonnées riches
- Catalogues-Entrepôts

A

- Protocoles standardisés & ouverts
- Authentification & autorisation si besoin
- Accès permanent aux métadonnées

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

Traduction Inra https://www6.inra.fr/datapartage/Produire-des-donnees-FAIR

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

Merci de votre attention

paolo.lai@inist.fr

www.inist.fr

Cat OPIDoR : https://cat.opidor.fr/

Contact : infocatopidor@inist.fr

DMP OPIDoR : https://dmp.opidor.fr/

Contact : info-opidor@inist.fr

PID OPIDoR : https://opidor.fr/identifier/

Contact : datasets@inist.fr

DoRANum : https;//doranum.fr/

Contact : contact@doranum.fr

www.cnrs.fr

CC BY NC SA