

## Guide principes FAIR

Principes FAIR dans le contexte du pôle ODATIS

<b>Titre court</b>	
Guide principes FAIR	
<b>Titre long</b>	
Principes FAIR dans le contexte du pôle ODATIS	
<b>Auteurs</b>	
E. Quimbert, M. Fichaut, G. Maudire	
<b>Approbation</b>	
<b>Dissémination</b>	<b>Copyright</b>
	© Odatis, 2022

## Historique

<b>Version</b>	<b>Auteurs</b>	<b>Date</b>	<b>Commentaires</b>
1.0	Michèle Fichaut	17/11/2021	Première relecture
1.1	Caroline Mercier Sabine Schmidt	25/11/2021 26/11/2021	Première relecture Relecture, complément relecture
1.2	Marine Vernet	21/03/2022	Relecture

## Table des matières

<b>ABRÉVIATIONS</b> .....	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
1.1. CONTEXTE .....	7
1.2. OBJECTIF .....	8
1.3. PRINCIPES FAIR.....	8
1.4. COMMENT LIRE CE RAPPORT?.....	10
<b>2. PRINCIPES FAIR DANS LE CONTEXTE ODATIS</b> .....	<b>10</b>
2.1. F = FACILE A TROUVER.....	10
2.2. A = ACCESSIBLE .....	14
2.3. I = INTEROPERABLE .....	17
2.4. R = REUTILISABLE .....	20
<b>3. EVALUATION DE LA FAIRNESS DES DONNEES ODATIS</b> .....	<b>23</b>
3.1. METHODOLOGIE .....	23
3.1.1. Indicateurs .....	24
3.1.2. Priorités.....	26
3.1.3. Méthode d'évaluation .....	26
3.1.4. Visualisation des résultats par CDS .....	26
3.2. INDICATEURS.....	27
3.2.1. Indicateur F : Facile à Trouver.....	28
3.2.2. Indicateur A : Accessible .....	36
3.2.3. Indicateur pour "I : Intéropérable".....	44
3.2.4. Indicateur pour "R : Réutilisable" .....	52
<b>4. OUTILS D'EVALUATION FAIR</b> .....	<b>58</b>
4.1. FAIR-AWARE .....	58
4.2. F-UJI .....	59
<b>5. RÉFÉRENCES</b> .....	<b>60</b>
5.1. ARTICLES.....	60
5.2. SITES WEBS .....	62

## Tables des illustrations

### Figures

FIGURE 1 - PRINCIPES FAIR - GÉNÉRALITÉS .....	7
FIGURE 2 - PRINCIPES FAIR .....	9
FIGURE 3 - SUGGESTION DE PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DES INDICATEURS .....	27

### Tableaux

TABLEAU 1 - PRINCIPE F1 : LES DONNÉES ET LES MÉTADONNÉES SONT IDENTIFIÉES PAR UN IDENTIFIANT UNIQUE ET PÉRENNE .....	11
TABLEAU 2 - PRINCIPE F2 : LES DONNÉES SONT DÉCRITES AU MOYEN DE MÉTADONNÉES RICHES. ....	12
TABLEAU 3 – PRINCIPE F3 : LES DONNÉES ET LES MÉTADONNÉES SONT ENREGISTRÉES ET INDEXÉES DANS UN DISPOSITIF PERMETTANT DE LES RECHERCHER.....	13
TABLEAU 4 - PRINCIPE F4 : LES MÉTADONNÉES PRÉCISENT L'IDENTIFIANT DES DONNÉES .....	14
TABLEAU 5 – PRINCIPE A1 : LES DONNÉES ET LES MÉTADONNÉES SONT ACCESSIBLES PAR LEUR IDENTIFIANT AU MOYEN D'UN PROTOCOLE DE COMMUNICATION NORMALISÉ .....	15
TABLEAU 6 - PRINCIPE A1.1 : LE PROTOCOLE EST OUVERT, GRATUIT ET IMPLÉMENTABLE DE MANIÈRE UNIVERSELLE .....	16
TABLEAU 7 – PRINCIPE A1.2 : LE PROTOCOLE PERMET L'ACCÈS PAR AUTHENTIFICATION ET AUTORISATION SI BESOIN .....	16
TABLEAU 8 - PRINCIPE A2 : LES MÉTADONNÉES SONT ACCESSIBLES MÊME QUAND LES DONNÉES NE LE SONT PLUS.....	17
TABLEAU 9 – PRINCIPE I1 : LES (MÉTA)DONNÉES UTILISENT UN LANGAGE FORMEL, ACCESSIBLE, PARTAGÉ ET APPLICABLE POUR LA REPRÉSENTATION DES CONNAISSANCES .....	18
TABLEAU 10 - PRINCIPE I2 : LES DONNÉES ET LES MÉTADONNÉES UTILISENT DES VOCABULAIRES QUI ADHÈRENT AUX PRINCIPES FAIR .....	19
TABLEAU 11 - PRINCIPE I3 : LES (MÉTA)DONNÉES COMPRENENT DES RÉFÉRENCES QUALIFIÉES AUX AUTRES (MÉTA)DONNÉES .....	20
TABLEAU 12 – PRINCIPE R1 : LES DONNÉES ET LES MÉTADONNÉES ONT DES ATTRIBUTS PRÉCIS ET PERTINENTS .....	20
TABLEAU 13 - PRINCIPE R1.1 : LES DONNÉES ET LES MÉTADONNÉES SONT DIFFUSÉES SELON UNE LICENCE D'UTILISATION CLAIRE ET ACCESSIBLE .....	21
TABLEAU 14 - PRINCIPE R1.2 : LES DONNÉES ET LES MÉTADONNÉES SONT ASSOCIÉES À LEUR PROVENANCE.....	22
TABLEAU 15 - PRINCIPE R1.3 : LES DONNÉES ET LES MÉTADONNÉES CORRESPONDENT AUX STANDARDS DE LEURS COMMUNAUTÉS RESPECTIVES .....	22
TABLEAU 16 - INDICATEURS RDA - FAIR DATA MATURITY MODEL .....	25
TABLEAU 17 - CRITÈRES CORETRUSTSEAL .....	28

## Abréviations

Abbréviations	Signification
<b>ANDS</b>	Australian National Data Service
<b>ANR</b>	Agence Nationale de la Recherche
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>ASCII TSV</b>	American Standard Code for Information Interchange - Tab-separated values
<b>BODC</b>	British Oceanographic Data Centre
<b>CDS</b>	Centre(s) de Données et Services
<b>CF</b>	Convention « Climate and Forecast »
<b>CSW</b>	Catalogue Services for the Web
<b>CTS</b>	CoreTrustSeal (certification)
<b>COPiLOtE</b>	CertificatiOn PoLe OcEan
<b>CSW</b>	Catalogue Service for the Web
<b>DANS</b>	Dutch National Centre of Expertise and Repository for Research Data
<b>DCAT</b>	Data Catalog Vocabulary
<b>DMP</b>	Data Management Plan
<b>DOI</b>	Digital Object Identifier (Identifiant unique d'un objet digital)
<b>EBV</b>	Essential Biological Variable
<b>ECV</b>	Essential Climate Variable
<b>EDMO</b>	European Directory of Marine Organisations
<b>EML</b>	Ecological Metadata Language
<b>EOSC</b>	European Open Science Cloud
<b>EOV</b>	Essential Ocean Variable
<b>FAIR</b>	Findable (Trouvable) Accessible (Accessible) Interoperable (Interopérable/Interopérabilité) Reusable (Ré-utilisable)
<b>FDMM</b>	FAIR Data Maturity Model
<b>FTP</b>	File Transfer Protocol
<b>GeoDCAT</b>	Geo Data Catalog Vocabulary
<b>GOOS</b>	Global Ocean Observing System
<b>HTML</b>	HyperText Markup Language
<b>HTTP</b>	Hypertext Transfer Protocol
<b>INIST</b>	Institut de l'information scientifique et technique
<b>IR</b>	Infrastructure de Recherche
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>JSON</b>	JavaScript Object Notation
<b>NERC</b>	National Environment Research Council

<b>NetCDF</b>	Network Common Data Format
<b>OAI-PMH</b>	Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting
<b>ODV</b>	Format de données Ocean Data View.
<b>OGC</b>	Open Geospatial Consortium
<b>PGD</b>	Plan de Gestion des Données
<b>PID</b>	Persistent IDentifier (Identifiant permanent)
<b>RDA</b>	Research Data Alliance
<b>SNO</b>	Service National d'Observation
<b>SPARQL</b>	<b>SPARQL Protocol and RDF Query Language</b>
<b>URFIST</b>	Unité Régionale de Formation à l'Information Scientifique et Technique
<b>URI</b>	Uniform Resource Identifier (Identifiant unique et uniforme d'une ressource en ligne)
<b>URL</b>	Uniform Resource Locator
<b>UUID</b>	Universally Unique IDentifier (Identifiant unique universellement – ex : DOI, ISBN, URI, etc.)
<b>WFS</b>	Web Feature Service
<b>WMS</b>	Web Map Service

## 1. Introduction

### 1.1. Contexte

Le pôle de données et de services pour l'océan Odatis<sup>1</sup> (IR Data Terra<sup>2</sup>) a pour objectif général de promouvoir et faciliter l'utilisation des données d'observations réalisées dans l'océan, à partir de mesures *in situ* et de télédétection pour répondre à l'enjeu scientifique et sociétal de décrire, quantifier et comprendre l'océan dans sa globalité ou à son interface avec les autres milieux.

Dans le respect des dispositions légales régissant l'accessibilité aux données de la recherche (Open Data) et des sciences ouvertes (Open Science), les principes de FAIR (Wilkinson, Dumontier, & Aalbersberg, 2016) recouvrent les manières de construire, stocker, présenter ou publier des données pour permettre que la donnée soit « trouvable, accessible, interopérable et réutilisable » (en anglais : Findable, Accessible, Interoperable, Reusable, d'où l'acronyme « FAIR »).



Figure 1 - Principes FAIR - généralités

Cela nécessite des infrastructures interopérables permettant d'assurer la diffusion, le partage, la sauvegarde et l'usage intelligent et transversal des données. Le développement de la science ouverte, la mise en œuvre des principes FAIR et la certification des entrepôts de données offrent un cadre et une ligne directrice pour la mise en œuvre d'une telle politique de gestion des données au sein du pôle Odatis.

<sup>1</sup> <https://www.odatis-ocean.fr/>

<sup>2</sup> <https://www.data-terra.org/>

Le présent guide est produit dans le cadre du projet ANR COPiLOtE<sup>3</sup>. Ce projet, financé dans le cadre de l'AO ANR Flash Science Ouverte 2019, s'intéresse à la certification des Centres de Données et de Services (CDS) avec deux principaux objectifs:

- Harmoniser l'implémentation des principes FAIR à l'ensemble des CDS Odatis,
- Améliorer la qualité des données et services proposés par les CDS Odatis, pour atteindre les exigences édictées par la RDA en vue d'une certification Core Trust Seal (CTS).

## 1.2. Objectif

Ce guide s'intéresse au premier objectif « harmoniser l'implémentation des principes FAIR à l'ensemble des Centres de Données Odatis ». Il reprend et affine les recommandations concernant l'application des principes FAIR dans le contexte Odatis provenant de ces deux sources :

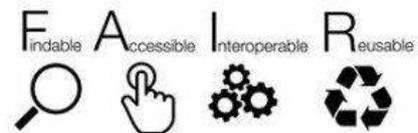
- Les recommandations générales spécifiées dans le [cahier des charges des CDS](#) (Maudire, 2020<sup>2</sup>) ;
- Les recommandations détaillées établies lors des [Ateliers Techniques du pôle ODATIS](#)<sup>4</sup> et tracées dans les comptes rendus.

Par ailleurs, ce guide est très largement inspiré de deux rapports concernant les principes FAIR :

- FAIR Data Maturity Model Working Group (RDA 2020<sup>3</sup>). FAIR Data Maturity Model. Specification and Guidelines (1.0). <https://doi.org/10.15497/rda00050>
- FAIRsFAIR Data Object Assessment Metrics (Devaraju, 2020<sup>4</sup>) : <https://doi.org/10.5281/zenodo.4081213>

## 1.3. Principes FAIR

Comme expliqué auparavant, les principes FAIR sont un ensemble de principes directeurs élaborés pour gérer les données de la recherche visant à les rendre faciles à trouver (Findable), accessibles (Accessible), interopérables (Interoperable) et réutilisables (Re-usable) par des opérateurs mais aussi par des machines. Ces bonnes pratiques en matière de gestion de données sont suffisamment générales pour être valables dans tous les domaines.



<sup>3</sup> <https://www.odatis-ocean.fr/activites/projets-en-cours/projets-nationaux/copilote-certification-pole-ocean>

<sup>4</sup> <https://www.odatis-ocean.fr/activites/ateliers-techniques>

Chaque principe FAIR se décline en un ensemble de caractéristiques qui ont été édictées par le collectif FORCE11<sup>5</sup>.

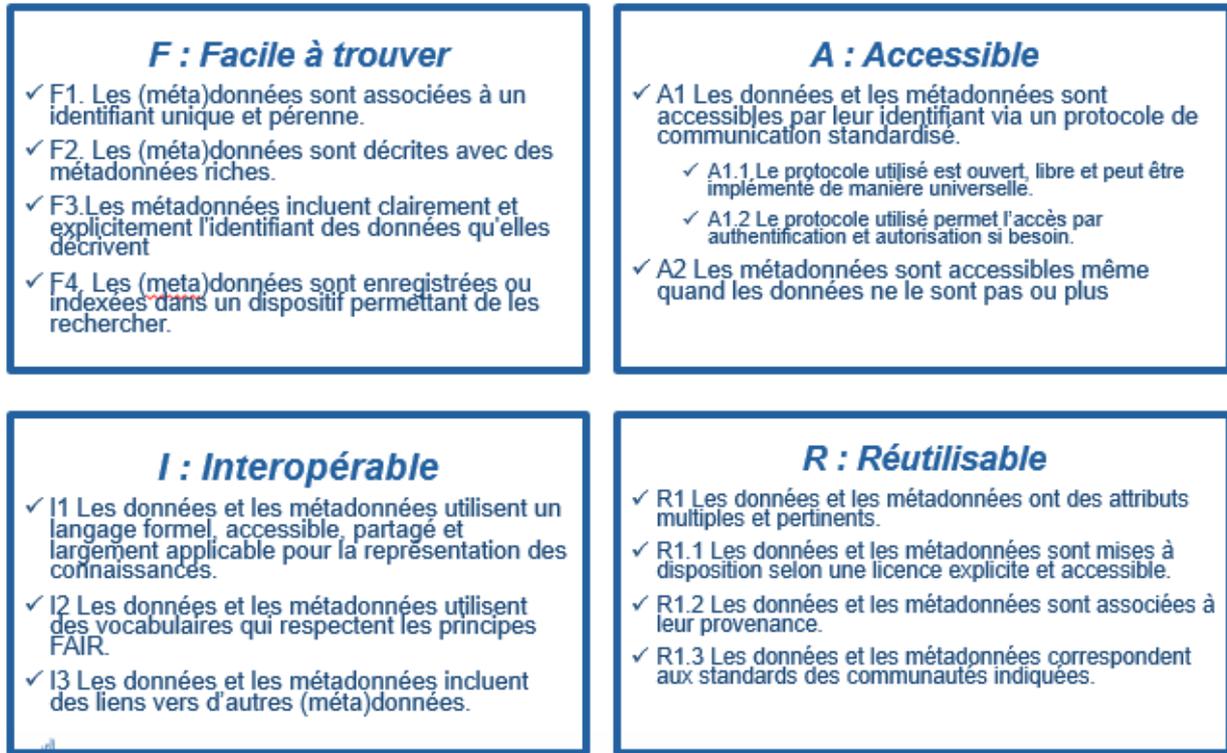


Figure 2 - Principes FAIR

La mise en œuvre des principes FAIR doit être considérée comme une bonne pratique dans la gestion des données du pôle Odatis. Elle vise notamment à faciliter la réutilisation des données produites par l'ensemble des CDS.

Les principes FAIR jouent un rôle déterminant dans la promotion de la politique de science ouverte de la Commission européenne. La gestion des données et le FAIR deviennent des éléments de plus en plus importants dans l'évaluation des réponses à des appels d'offres, qu'ils soient nationaux ou européens, et des projets en cours de réalisation (Bahim, C, 2020<sup>5</sup>). Les principes FAIR sont au cœur de l'European Open Science Cloud (EOSC). Il est donc essentiel que le pôle Odatis mette en œuvre ces bonnes pratiques à moyen terme.

<sup>5</sup> <https://www.force11.org/group/fairgroup/fairprinciples>

## 1.4. Comment lire ce rapport?

Ce rapport s'articule en deux parties :

- la première s'attache à décrire les principes FAIR et à expliquer comment ils peuvent se décliner dans l'organisation du pôle Odatis,
- la seconde détaille la méthode que chaque CDS doit suivre pour réaliser son auto-évaluation pour connaître l'état de la FAIRisation des données dont il a la charge.

## 2. Principes FAIR dans le contexte ODATIS

Dans le contexte du pôle Odatis, les principes FAIR sont déclinés selon les règles présentées dans ce chapitre. Les définitions fournies dans ce chapitre proviennent d'une réadaptation par l'URFIST<sup>6</sup> du document interactif **ANDS|The FAIR data principles**<sup>7</sup>.

### 2.1. F = Facile à trouver

Ce principe a pour objectif de faciliter la découverte des données et des métadonnées par des opérateurs et par des systèmes informatiques, notamment par des moteurs de recherche de type Google.

Il est constitué de quatre sous-principes détaillés dans les tableaux 1 , 2, 3 et 4.

<b>F1</b>	<b>Les données et les métadonnées sont identifiées par un identifiant unique et pérenne.</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les données doivent être identifiables de façon unique et pérenne à l'aide d'un PID (Persistant IDentifier).</li> <li>✓ Un PID est un mécanisme permettant d'identifier de façon stable et unique des ressources sur le Web. Il existe plusieurs types de PID. Le plus connu pour identifier un jeu de données est le DOI (Digital Object Identifier). Mais il en existe d'autres (Handle, ARK...).</li> </ul>

<sup>6</sup> <https://urfist.univ-cotedazur.fr>

<sup>7</sup> <https://www.ands.org.au/working-with-data/fairdata/training#.XNqUWpLgeTA.link>

<p><b>Recommandation Odatis</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Odatis assigne un DOI à toutes les soumissions de données provenant des CDS</li> <li>✓ Odatis utilise les DOI comme identificateurs permanents des jeux de données. La nomenclature des DOI n'est pas imposée. Toutefois, il est recommandé de mettre en œuvre les recommandations d'harmonisation édictées par le Groupe Technique InterPôles et le groupe ad hoc de la Research Data Alliance (RDA), telles que par exemple, l'utilisation d'un DOI identique et de suffixes pour identifier les différentes occurrences de données au sein d'une même famille (les différents snapshots d'une série temporelle par exemple). Une « landing page » sera maintenue par DOI. Cette page doit proposer une méthode d'accès à la donnée.</li> </ul>
<p><b>Implémentation Odatis</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chaque CDS doit fournir un DOI pour les métadonnées et les données dont il est responsable <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Soit en utilisant ses propres outils de DOIification</li> <li>○ Soit en utilisant les outils de DOIification Odatis à savoir l'entrepôt Seanoe<sup>8</sup> pour des jeux de données ponctuels et l'entrepôt Sextant<sup>9</sup> pour des données intégrées à un catalogue.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Exemple</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exemple de métadonnées Aviso :  <a href="https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet#/metadata/5fc6d31e-8493-452e-920b-6ec9ee36931d">https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet#/metadata/5fc6d31e-8493-452e-920b-6ec9ee36931d</a>  Pointe vers ce DOI  <a href="http://ctoh.legos.obs-mip.fr/data/datasets/X-TRACK_TidalConstants">http://ctoh.legos.obs-mip.fr/data/datasets/X-TRACK_TidalConstants</a> </li> </ul>

Tableau 1 - Principe F1 : Les données et les métadonnées sont identifiées par un identifiant unique et pérenne

<p><b>F2</b></p>	<p><b>Les données sont décrites au moyen de métadonnées riches.</b></p>
<p><b>Définition URFIST</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les données doivent être finement décrites à l'aide de métadonnées.</li> </ul>

<sup>8</sup> <https://www.seanoe.org/>

<sup>9</sup> <https://sextant.ifremer.fr/>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les métadonnées permettent d'automatiser des tâches de tri et de hiérarchisation lors de la recherche de données. Elles permettent aussi aux utilisateurs de mieux comprendre le contexte des données, les conditions dans lesquelles elles ont été obtenues ou collectées, leurs caractéristiques, etc. Plus il y aura d'informations sur des données, plus elles seront compréhensibles et faciles à trouver.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Odatis propose un modèle de métadonnées qui utilise l'ISO 19115. Le gabarit de métadonnées Odatis implémenté dans le catalogue permet de répondre aux exigences de la directive Inspire et permet de décrire de manière très fine son jeu de données.</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les CDS fournissent leurs métadonnées au format ISO 19115, GeoDCAT<sup>10</sup> ou EML (Ecological Metadata Language)</li> <li>✓ Une interface de saisie en ISO 19115 est proposée par le catalogue Odatis</li> <li>✓ Un mapping vers les formats suivants est prévu : GeoDCAT, JSON-LD, DCAT-AP</li> </ul>
<b>Exemple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fiche de métadonnées « <b>Contenu en Chaleur de l'Océan (OHC) et déséquilibre énergétique de la Terre (EEI)</b> » : <a href="https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet#/metadata/72463f1c-eb8b-4892-a13b-540b2bcc8338">https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet#/metadata/72463f1c-eb8b-4892-a13b-540b2bcc8338</a></li> </ul>

Tableau 2 - Principe F2 : Les données sont décrites au moyen de métadonnées riches.

<b>F3</b>	<b>Les données et les métadonnées sont enregistrées et indexées dans un dispositif permettant de les rechercher.</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les données doivent être déposées dans des entrepôts de données.</li> <li>✓ Les entrepôts sont des services adaptés à la recherche de données scientifiques. Il en existe beaucoup, certains sont spécifiques à une discipline, d'autres sont généralistes, ou encore propres à une institution. Il existe des annuaires</li> </ul>

<sup>10</sup> <https://inspire.ec.europa.eu/good-practice/geodcat-ap>

	d'entrepôts, utiles pour en trouver un adapté à ses besoins. Tous les entrepôts ne proposent pas les mêmes services, mais ils restent la meilleure solution pour indexer et gérer des données scientifiques.
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'entrepôt de données Sextant est utilisé pour fournir un accès aux données et métadonnées du pôle Odatis. Il offre différents services : création de DOI, stockage sécurisé et pérenne des données, catalogue de métadonnées...</li> <li>✓ Les CDS peuvent entretenir leur propre catalogue mais ce catalogue doit pouvoir être moissonné par le catalogue Odatis.</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Une API Sextant a été intégrée au portail web Odatis : <a href="https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet">https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet</a></li> <li>✓ Le catalogue Odatis est moissonnable avec le protocole CSW (Catalogue Service for the Web) : <a href="https://sextant.ifremer.fr/geonetwork/srv/fre/csw-ODATIS?SERVICE=CSW&amp;REQUEST=GetCapabilities">https://sextant.ifremer.fr/geonetwork/srv/fre/csw-ODATIS?SERVICE=CSW&amp;REQUEST=GetCapabilities</a></li> <li>✓ Ce catalogue est aussi dans Datacite via les DOI</li> <li>✓ Réflexion en cours sur l'implémentation des fiches de métadonnées du catalogue sur schema.org afin d'indexer ces fiches sur Google Data Search.</li> </ul>
<b>Exemple</b>	✓ <a href="https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet">https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet</a>

Tableau 3 – Principe F3 : Les données et les métadonnées sont enregistrées et indexées dans un dispositif permettant de les rechercher

<b>F4</b>	<b>Les métadonnées précisent l'identifiant des données.</b>
<b>Définition URFIST/ANDS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les métadonnées doivent contenir le PID du jeu de données décrit.</li> <li>✓ Comme les métadonnées se retrouvent souvent dans un fichier séparé du jeu de données, il vaut mieux mentionner dans le fichier de métadonnées le PID du jeu de données en question.</li> </ul>

<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dans Odatis, nous avons deux cas de figures: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La métadonnée et la donnée utilisent le même PID</li> <li>○ La métadonnée et la donnée utilisent un PID différent</li> </ul> </li> <li>✓ Utilisation de suffixe aux DOI si plusieurs versions ou composantes de la donnée</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Toutes les métadonnées Odatis doivent préciser l'identifiant de la donnée (par exemple, faire un lien vers le DOI de la donnée)</li> </ul>
<b>Exemple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cette fiche <a href="https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet#/metadata/72463f1c-eb8b-4892-a13b-540b2bcc8338">https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet#/metadata/72463f1c-eb8b-4892-a13b-540b2bcc8338</a> référence le DOI : <a href="https://www.aviso.altimetry.fr/en/data/products/ocean-indicators-products/ocean-heat-content-and-earth-energy-imbalance.html">https://www.aviso.altimetry.fr/en/data/products/ocean-indicators-products/ocean-heat-content-and-earth-energy-imbalance.html</a></li> </ul>

Tableau 4 - Principe F4 : Les métadonnées précisent l'identifiant des données

## 2.2. A = Accessible

Ce principe encourage à stocker durablement les métadonnées et les données et à faciliter leur accès en précisant les conditions d'accès et d'utilisation des données.

<b>A1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Les données et les métadonnées sont accessibles par leur identifiant au moyen d'un protocole de communication normalisé.</b></li> </ul>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un protocole de communication est un ensemble de procédures que suivent les machines pour communiquer correctement entre elles. Certains de ces protocoles, très largement utilisés, sont considérés comme des standards.</li> <li>✓ Pour être FAIR, les données doivent pouvoir être récupérées via un protocole de communication standardisé. L'entrepôt sur lequel les données sont déposées devrait utiliser des protocoles standards tels que le HTTP (qui sert à distribuer des pages webs) et le FTP (qui sert à transférer des fichiers).</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dans Odatis, les protocoles utilisés sont le HTTP et le FTP <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Téléchargement direct</li> <li>○ Implémentation de serveur Thredds pour fournir les données via Opendapp</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Implémentation de serveur MapServer et Qgis Server pour fournir des services webs WMS, WFS, WCS</li> <li>○ Implémentation de serveur Erddap pour l'accès aux données <i>in situ</i></li> <li>○ Accès aux métadonnées par moissonnage : CSW, OAI-PMH</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chaque CDS fourni ses propres services d'accès</li> <li>✓ Ces services d'accès sont indiqués dans la métadonnée du catalogue Odatis</li> </ul>
<b>Exemple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cette fiche Argo : Données et métadonnées du Global Data Assembly Centre (Argo GDAC) renvoie vers un FTP pour le téléchargement des données : <a href="ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/argo/">ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/argo/</a></li> <li>✓ Le CDS-SAT-AVISO utilise aussi des protocoles Thredds : netcdfsubsetter pour les fichiers grillés (L4), fileserver (pour les fichiers « le long de la trace », L3; ou L2).</li> </ul>

Tableau 5 – Principe A1 : Les données et les métadonnées sont accessibles par leur identifiant au moyen d'un protocole de communication normalisé

<b>A1.1</b>	<b>Le protocole est ouvert, gratuit et implémentable de manière universelle.</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les données doivent pouvoir être récupérées via un protocole de communication standardisé libre et ouvert.</li> <li>✓ Le recours à des protocoles de communication libres et ouverts garantit un plus large accès aux données de recherche et une compatibilité avec de futurs outils. Il convient donc de ne pas utiliser de protocoles de communication propriétaires pour se préserver de toute dépendance technologique propriétaire.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tous les standards décrits en A1 sont conformes avec ce principe</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chaque CDS fournit ses propres services d'accès</li> </ul>
<b>Exemple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cette fiche Argo : Données et métadonnées du Global Data Assembly Centre (Argo GDAC) renvoie vers un FTP pour le</li> </ul>

	téléchargement des données : <a href="ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/argo/">ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/argo/</a>
--	---

Tableau 6 - Principe A1.1 : Le protocole est ouvert, gratuit et implémentable de manière universelle

<b>A1.2</b>	<b>Le protocole permet l'accès par authentification et autorisation si besoin.</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le principe Accessible n'est pas synonyme de libre et ouvert «As open as possible, as closed as necessary »</li> <li>✓ Pour être FAIR, les données sensibles doivent être accessibles par authentification. Les protocoles de communication HTTPS et FTPS peuvent demander un certificat d'identification aux personnes voulant accéder au site. L'entrepôt sur lequel les données sont déposées doit ainsi pouvoir identifier les visiteurs et donner des droits spécifiques pour donner accès ou non aux données sensibles.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Au niveau du catalogue Odatis, il est possible de proposer une authentification pour pouvoir accéder aux métadonnées ou aux données</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sextant utilise le service d'authentification marineID<sup>11</sup></li> </ul>
<b>Exemple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="https://www.marine-id.org/">https://www.marine-id.org/</a></li> </ul>

Tableau 7 – Principe A1.2 : Le protocole permet l'accès par authentification et autorisation si besoin

<b>A2</b>	<b>Les métadonnées sont accessibles même quand les données ne le sont plus</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les métadonnées doivent rester accessibles même si les données ne le sont plus.</li> <li>✓ Avec le temps, les données peuvent disparaître. Les métadonnées peuvent être très utiles dans ce cas, car elles</li> </ul>

<sup>11</sup> <https://www.marine-id.org/>

	<p>permettront d'avoir de précieuses informations sur le jeu de données disparu et de laisser la possibilité à d'autres chercheurs de reprendre et poursuivre les recherches associées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'entrepôt a un rôle majeur dans ce cas comme hébergeur des données et métadonnées associées.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le catalogue Odatis a été conçu pour maintenir une page mémorial pour les jeux de données retirés d'Odatis.</li> </ul>

Tableau 8 - Principe A2 : Les métadonnées sont accessibles même quand les données ne le sont plus

### 2.3. I = Interopérable

Ce principe privilégie les langages et formats ouverts, et largement partagés, qui permettent les échanges entre systèmes informatiques et augmentent les capacités des métadonnées à être combinées.

<b>I1</b>	<b>Les (méta)données utilisent un langage formel, accessible, partagé et applicable pour la représentation des connaissances</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les données doivent être décrites à l'aide d'un vocabulaire contrôlé permettant l'interopérabilité.</li> <li>✓ En décrivant un jeu de données selon un modèle de représentation et un vocabulaire contrôlé, vous fournirez des ressources compréhensibles tant par les humains que par les machines. L'échange de données pourra se faire automatiquement d'un système à l'autre.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Odatis utilise la norme ISO 19 115 pour décrire ses métadonnées</li> <li>✓ Odatis utilise de nombreux vocabulaires contrôlés <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Au sein des métadonnées de découverte : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variables observées: Essential Ocean Variables (EOV)</li> <li>▪ Utilisation des codes EDMO (European Directory of Marine Organizations)</li> <li>▪ NERC/BODC (NERC Vocabulary Server - NVS)</li> </ul> </li> <li>○ Au sein des fichiers (métadonnées d'usage) :</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Convention CF pour les fichiers NetCDF, complétée le cas échéant (données chimiques en particulier) par le vocabulaire SeaDataNet P01</li> <li>▪ Variables observées / Unités / Méthodes : Vocabulaire SeaDataNet P01</li> <li>▪ ASCII TSV (ODV spreadsheet normalisé SDN) : attributs globaux en en-tête de fichier</li> <li>▪ Taxonomie : l'identification des espèces (et d'une manière générale des taxons) utilise la taxonomie WoRMS</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le cahier des charges des CDS spécifie l'un des deux formats ci-dessous pour les données physico-chimiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ASCII TSV (ODV spreadsheet normalisé SDN), avec à minima le format ASCII TSV (ODV spreadsheet normalisé SDN). Les données in situ sont à minima à mettre dans un fichier ASCII ODV spreadsheet avec l'ensemble des attributs globaux en en-tête de fichier.</li> <li>○ NetCDF CF (v1.6 ou supérieure).</li> </ul> </li> </ul>
<b>Exemple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <a href="https://www.seadatanet.org/Standards/Data-Transport-Formats">https://www.seadatanet.org/Standards/Data-Transport-Formats</a></li> </ul>

Tableau 9 – Principe I1 : Les (méta)données utilisent un langage formel, accessible, partagé et applicable pour la représentation des connaissances

<b>I2</b>	<b>Les données et les métadonnées utilisent des vocabulaires qui adhèrent aux principes FAIR</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les données doivent être décrites à l'aide d'un vocabulaire contrôlé respectant les principes FAIR.</li> <li>✓ Un vocabulaire FAIR est un vocabulaire contrôlé dont on peut retrouver la documentation grâce à un PID. Il doit être documenté (décrit par des métadonnées) et lisible par les machines.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les vocabulaires NVS sont conformes aux principes FAIR.</li> <li>✓ Publications en cours des vocabulaires Odatis avec VocPrez<sup>12</sup></li> </ul>

<sup>12</sup> <https://github.com/RDFLib/VocPrez>

<b>Implémentation Odatis</b>	✓ Chaque vocabulaire doit proposer une « Landing page » de description de ces valeurs
<b>Exemple</b>	✓ Page d'accueil du serveur de vocabulaire du NERC : <a href="https://vocab.nerc.ac.uk/">https://vocab.nerc.ac.uk/</a>

Tableau 10 - Principe I2 : Les données et les métadonnées utilisent des vocabulaires qui adhèrent aux principes FAIR

<b>I3</b>	<b>Les (méta)données comprennent des références qualifiées aux autres (méta)données</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les principes FAIR s'appuient sur les technologies liées au Web des données. En créant des liens significatifs entre les données, vous mettez en avant d'autres données en lien avec la recherche initiale. La recherche des données devient alors plus efficace et permet de découvrir de nouvelles données pertinentes.</li> <li>✓ Pour ce faire, on peut déposer nos données sur des entrepôts adaptés au Web des données et construits sur la technologie RDF (Ressource Description Framework).</li> <li>✓ Pour être FAIR, les données doivent être liées entre elles. Il faut déposer les données dans des entrepôts utilisant les technologies du Web de données. Les machines pourront alors lire automatiquement les liens entre les données et optimiser les recherches d'informations des utilisateurs.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dans le catalogue Odatis, il y a des notions de parents/enfants, de ressources associées, de données sources...</li> <li>✓ Une Landing Page doit proposer des liens vers d'autres DOI, d'autres données...</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Différents niveaux de granularité des informations proposées : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fiches parent pour décrire des grands ensembles de données</li> <li>○ Fiches enfants sont rattachées aux parents et décrivent des observations individuelles</li> </ul> </li> <li>✓ Travaux en cours sur la constitution d'un SPARQL EndPoint pour le catalogue Odatis</li> </ul>
<b>Exemple</b>	✓ Fiche parent « <a href="#">ADCP de coque des navires océanographiques français</a> » du CDS SISMER a comme enfant le jeu de données

	<p>annuel entre 2001 et 2020. (Ex. 2019 - ADCP de coque des navires océanographiques français)</p> <p>✓ SPARQL endpoint pour le catalogue des produits Seadatanet : <a href="https://sextant.seadatanet.org/sparql/">https://sextant.seadatanet.org/sparql/</a></p>
--	---

Tableau 11 - Principe I3 : Les (méta)données comprennent des références qualifiées aux autres (méta)données

## 2.4. R = Réutilisable

Ce principe affirme le besoin de métadonnées qui fournissent des informations sur la provenance des données et les conditions de leur réutilisation.

R1	Les données et les métadonnées ont des attributs précis et pertinents
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les données sont richement décrites avec une pluralité d'attributs précis et pertinents.</li> <li>✓ Plus on connaît le contexte dans lequel des données ont été créées, plus on peut en tirer profit. Ce principe incite à offrir le plus d'informations contextuelles possibles sur les données, même celles qui peuvent paraître inutiles, car on ne sait pas quels seront les besoins des futurs réutilisateurs.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apporter le plus de précisions possible sur les données.</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Indiquer l'IR ou SNO de rattachement. Quelles sont les conditions d'acquisition : responsables/IR rattachement/Mission satellites/Campagnes à la mer/Equipements utilisés...</li> </ul>
<b>Exemple</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul>

Tableau 12 – Principe R1 : Les données et les métadonnées ont des attributs précis et pertinents

<b>R1.1</b>	<b>Les données et les métadonnées sont diffusées selon une licence d'utilisation claire et accessible</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR, les données sont publiées avec une licence de réutilisation claire et précise.</li> <li>✓ En France, les données issues de la recherche financée sur fonds publics doivent être ouvertement partagées et librement réutilisables, sauf exceptions légales (données sensibles par exemple). Mais même si vos données peuvent être librement réutilisables, il est préférable d'attribuer une licence pour expliciter vos conditions. Certaines licences sont adaptées pour l'Open Data comme les licences Creative Commons, l'Open Database Licence (pour les bases de données) ou encore la Licence Ouverte d'Etalab.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compte tenu du contexte international de l'observation et de la gestion des données marines, la recommandation Odatis est de s'orienter vers l'adoption de la licence « Creative Commons », avec les restrictions suivantes : Attribution [BY], Pas d'utilisation commerciale [NC]</li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Champ ISO  <code>&lt;gmd:useLimitation&gt; &lt;gco:CharacterString&gt;CC BY. Licence Creative Commons Attribution 4.0 International  <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>&lt;/gco:CharacterString &gt; &lt;/gmd:useLimitation&gt;</code> </li> </ul>

Tableau 13 - Principe R1.1 : Les données et les métadonnées sont diffusées selon une licence d'utilisation claire et accessible

<b>R1.2</b>	<b>Les données et les métadonnées sont associées à leur provenance</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Parmi les informations à fournir avec les données, celles concernant leur provenance est essentielle pour prouver leur crédibilité et leur fiabilité.</li> <li>✓ Pour être FAIR, les données doivent indiquer leur provenance. Les informations apportées doivent aider à déterminer la qualité des données, permettre de reproduire l'expérience et de réutiliser les données.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utiliser le catalogue EDMO pour référencer les organismes ayant collectés les données, ceux qui les distribuent ...</li> </ul>

	✓ Préciser IR et SNO d'observation
<b>Implémentation Odatis</b>	✓ Réflexion en cours sur l'implémentation de l'ontologie PROV-O (standard W3C)

Tableau 14 - Principe R1.2 : Les données et les métadonnées sont associées à leur provenance

<b>R1.3</b>	<b>Les données et les métadonnées correspondent aux standards de leurs communautés respectives</b>
<b>Définition URFIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour être FAIR les données suivent les standards de la communauté.</li> <li>✓ Les premiers utilisateurs potentiels de vos données sont vos confrères. Il est probable qu'ils utilisent eux-mêmes certains formats de fichiers spécifiques, suivent des schémas, des protocoles ou des vocabulaires communs. Il convient donc de suivre les standards de sa communauté pour partager ses données. En l'absence de standard, des choix seront à faire pour faciliter la réutilisation des données par sa communauté.</li> </ul>
<b>Recommandation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour les métadonnées <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les décrire avec : ISO 19115, GeoDCAT, RDF, JSON-LD</li> <li>○ Les moissonner avec CSW, OAI-PMH, ...</li> </ul> </li> <li>✓ Pour les données <ul style="list-style-type: none"> <li>○ NetCDF CF, ASCII TSV, ODV</li> </ul> </li> </ul>
<b>Implémentation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour les métadonnées <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les décrire avec : ISO 19115, GeoDCAT, RDF, JSON-LD</li> <li>○ Les moissonner avec CSW, OAI-PMH, ...</li> </ul> </li> <li>✓ Pour les données <ul style="list-style-type: none"> <li>○ NetCDF CF, ASCII TSV, ODV</li> </ul> </li> </ul>

Tableau 15 - Principe R1.3 : Les données et les métadonnées correspondent aux standards de leurs communautés respectives

### **3. Evaluation de la FAIRness des données ODATIS**

Dans le cadre du projet COPiLOtE, un travail d'évaluation de la FAIRness des données gérées et produites par les CDS est demandé. De nombreux outils et méthodes existent pour l'évaluer (Bahim, Dekkers, & Wyns, 2019<sup>6</sup>). Ces outils sont très hétérogènes et sont basés sur des interprétations différentes des principes FAIR.

Face à cette situation, la Research Data Alliance (RDA) a créé un groupe de travail « FAIR Data Maturity Model » (FDMM) dans le but de développer un ensemble de critères d'évaluation qui ont été publiés dans un rapport en 2020 (RDA 2020<sup>3</sup>). Les recommandations émises dans ce rapport sont de plus en plus utilisées à travers le monde et il nous est apparu pertinent de les utiliser dans le cadre de l'auto-évaluation FAIR qui est à mener dans le projet COPiLOtE.

Les indicateurs développés dans le groupe de travail FDMM sont dérivés des principes FAIR et visent à formuler des aspects mesurables de chaque principe qui peuvent être utilisés par des approches d'évaluation (Bahim, C, 2020<sup>5</sup>).

Ce modèle d'évaluation FDMM peut être utilisé après la production de données pour tester le niveau de FAIRness de ces données. Les CDS peuvent utiliser ce modèle d'évaluation pour déterminer où leurs pratiques pourraient être améliorées pour atteindre un niveau plus élevé de FAIRness.

La démarche d'auto-évaluation se doit d'être souple. L'utilisation des indicateurs définis par la RDA peut différer d'une communauté à une autre. Certains indicateurs peuvent paraître utiles à une communauté, d'autres moins. Les communautés adoptent leurs approches d'évaluation à leurs pratiques (FAIRsharing). Les exigences sont différentes selon les communautés.

Aussi, cette évaluation FAIR doit être vue comme un moyen de tester objectivement si une ressource a rempli avec succès les exigences de FAIRness établies par la communauté OdatiS. L'idée est aussi de mettre en place des mesures correctives si les ressources ne passent pas les tests.

#### **3.1. Méthodologie**

La méthodologie détaillée dans cette partie reprend les éléments fournis par le rapport FAIR Data Maturity Model Working Group (RDA 2020<sup>3</sup>).

Ce modèle est basé sur trois composants : liste d'indicateurs, priorités assignées à chaque indicateur, méthode d'évaluation.

## 3.1.1. Indicateurs

41 indicateurs ont été définis par le groupe de travail FDMM de la RDA (Tableau 16).

ID	FAIR	Identifiant RDA	Priorité RDA	Indicateur
1	F1	RDA-F1-01M	Essentielle	Les métadonnées sont identifiées par un identifiant pérenne
2	F1	RDA-F1-01D	Essentielle	Les données sont identifiées par un identifiant pérenne
3	F1	RDA-F1-02M	Essentielle	Les métadonnées sont identifiées par un identifiant unique au niveau mondial
4	F1	RDA-F1-02D	Essentielle	Les données sont identifiées par un identifiant unique au niveau mondial
5	F2	RDA-F2-01M	Essentielle	Des métadonnées riches sont fournies pour permettre la découverte des données
6	F3	RDA-F3-01M	Essentielle	Les métadonnées comprennent l'identifiant des données
7	F4	RDA-F4-01M	Essentielle	Les métadonnées sont proposées de manière à pouvoir être moissonnées et indexées
8	A1	RDA-A1-01M	Essentielle	Les métadonnées contiennent des informations permettant à l'utilisateur d'accéder aux données
9	A1	RDA-A1-02M	Essentielle	Les métadonnées sont accessibles manuellement (c'est-à-dire avec une intervention humaine)
10	A1	RDA-A1-02D	Essentielle	Les données sont accessibles manuellement (c'est-à-dire avec une intervention humaine).
11	A1	RDA-A1-03M	Essentielle	L'identifiant de métadonnées renvoie à un enregistrement de métadonnées
12	A1	RDA-A1-03D	Essentielle	L'identifiant des données renvoie à un objet numérique
13	A1	RDA-A1-04M	Essentielle	Les métadonnées sont accessibles via un protocole standardisé
14	A1	RDA-A1-04D	Essentielle	Les données sont accessibles via un protocole standardisé
15	A1	RDA-A1-05D	Important	Les données sont accessibles automatiquement (c'est-à-dire par un programme informatique)
16	A1.1	RDA-A1.1-01M	Essentielle	Les métadonnées sont accessibles via un protocole d'accès libre
17	A1.1	RDA-A1.1-01D	Important	Les données sont accessibles via un protocole d'accès libre
18	A1.2	RDA-A1.2-01D	Utile	Les données sont accessibles via un protocole d'accès qui prend en charge l'authentification et l'autorisation
19	A2	RDA-A2-01M	Essentielle	Il est garanti que les métadonnées restent disponibles après que les données ne le soient plus
20	I1	RDA-I1-01M	Important	Les métadonnées utilisent une représentation des connaissances exprimée dans un format standardisé
21	I1	RDA-I1-01D	Important	Les données utilisent une représentation des connaissances exprimée dans un format standardisé

ID	FAIR	Identifiant RDA	Priorité RDA	Indicateur
22	I1	RDA-I1-02M	Important	Les métadonnées utilisent une représentation des connaissances compréhensible par une machine
23	I1	RDA-I1-02D	Important	Les données utilisent une représentation des connaissances compréhensible par une machine
24	I2	RDA-I2-01M	Important	Les métadonnées utilisent des vocabulaires conformes aux principes FAIR
25	I2	RDA-I2-01D	Utile	Les données utilisent des vocabulaires conformes aux principes FAIR
26	I3	RDA-I3-01M	Important	Les métadonnées incluent des références à d'autres métadonnées
27	I3	RDA-I3-01D	Utile	Les données incluent des références à d'autres données
28	I3	RDA-I3-02M	Utile	Les métadonnées incluent des références à d'autres données
29	I3	RDA-I3-02D	Utile	Les données incluent des références qualifiées à d'autres données
30	I3	RDA-I3-03M	Important	Les métadonnées incluent des références qualifiées à d'autres métadonnées
31	I3	RDA-I3-04M	Utile	Les métadonnées comprennent des références qualifiées à d'autres données
32	R1	RDA-R1-01M	Essentielle	Une pluralité d'attributs précis et pertinents sont fournis pour permettre la réutilisation
33	R1.1	RDA-R1.1-01M	Essentielle	Les métadonnées comprennent des informations sur la licence sous laquelle les données peuvent être réutilisées
34	R1.1	RDA-R1.1-02M	Important	Les métadonnées font référence à une licence de réutilisation standard
35	R1.1	RDA-R1.1-03M	Important	Les métadonnées font référence à une licence de réutilisation compréhensible par une machine
36	R1.2	RDA-R1.2-01M	Important	Les métadonnées comprennent des informations sur la provenance selon des normes spécifiques à la communauté
37	R1.2	RDA-R1.2-02M	Utile	Les métadonnées incluent des informations de provenance selon un langage intercommunautaire
38	R1.3	RDA-R1.3-01M	Essentielle	Les métadonnées sont conformes à une norme communautaire
39	R1.3	RDA-R1.3-01D	Essentielle	Les données sont conformes à une norme communautaire
40	R1.3	RDA-R1.3-02M	Essentielle	Les métadonnées sont exprimées conformément à une norme communautaire compréhensible par les machines
41	R1.3	RDA-R1.3-02D	Important	Les données sont exprimées conformément à une norme communautaire compréhensible par les machines

Tableau 16 - Indicateurs RDA - Fair Data Maturity Model

Ces indicateurs peuvent être utilisés pour évaluer le degré d'implémentation des principes FAIR des données et des métadonnées des CDS.

### 3.1.2. Priorités

Le groupe de travail RDA a attribué trois niveaux d'importance à ces indicateurs. Ces priorités sont :

- **Essentielle**

FAIR serait pratiquement impossible à atteindre si cet indicateur n'est pas satisfait.

- **Important**

FAIR serait grandement amélioré si cet indicateur est satisfait.

- **Utile**

Cet indicateur n'est pas indispensable mais est néanmoins utile à avoir.

### 3.1.3. Méthode d'évaluation

Le groupe de travail FDMM a défini deux méthodes d'évaluation :

- ✓ La première consiste à attribuer un niveau de maturité à chaque indicateur de sorte que chaque mesure ait une des valeurs suivantes :
  - 0 = non applicable,
  - 1 = non envisagé,
  - 2 = en cours d'examen,
  - 3 = en cours de mise en œuvre,
  - 4 = entièrement mis en œuvre.

Cette méthode donne une indication des mesures à prendre pour atteindre la pleine satisfaction d'un indicateur.

- ✓ La seconde consiste à mesurer la conformité ou la non-conformité d'un indicateur par rapport aux exigences exprimées par une communauté. Une réponse binaire (réussite ou échec) est attribuée pour chacun des indicateurs.

Dans le cadre de COPiLOtE, nous recommandons d'utiliser la première méthode, plus détaillée.

### 3.1.4. Visualisation des résultats par CDS

Une fois le questionnaire d'auto-évaluation renseigné, il sera possible de visualiser les résultats sous forme de graphiques de synthèse, agrégés par grand principe FAIR (Figure 3).

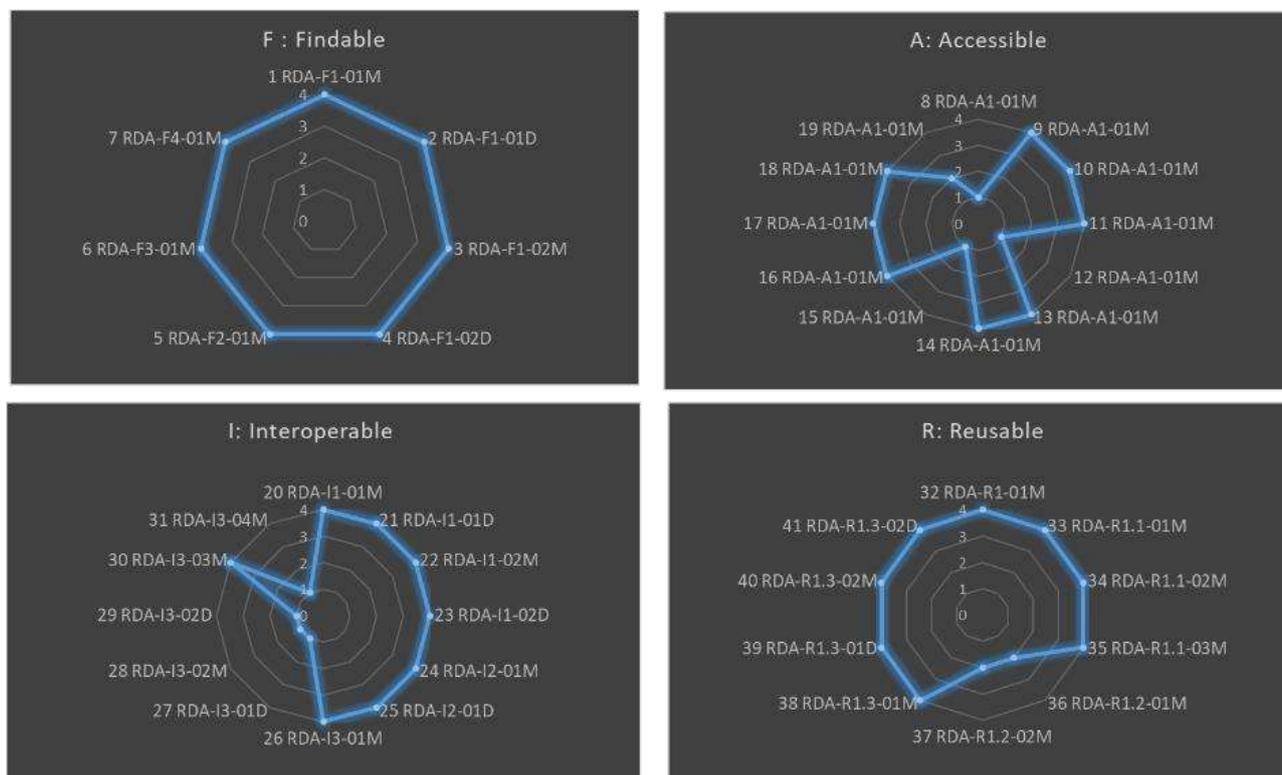


Figure 3 - Suggestion de présentation des résultats de l'évaluation des indicateurs

## 3.2. Indicateurs

La liste des indicateurs proposée ci-dessous est le résultat du groupe de travail RDA FDMM.

Les descriptions et les méthodes d'évaluation de ces indicateurs proviennent d'un travail de traduction des rapports :

- *FAIR Data Maturity Model. Specification and Guidelines* est proposée <https://zenodo.org/record/3909563#.YYjI2CZNaT>
- FAIRsFAIR Data Object Assessment Metrics <https://doi.org/10.5281/zenodo.4081213>

Les références aux critères Core Trust Seal sont représentées dans le tableau 17.

N° Critère	Description
R0	Le contexte
R1	Mission/Périmètre
R2	Licences
R3	Continuité de l'accès
R4	Confidentialité/éthique
R5	Infrastructure organisationnelle
R6	Conseils d'experts
R7	Intégrité et authenticité des données
R8	Appréciation et sélection des données
R9	Procédures d'archivage documentées
R10	Plan de préservation
R11	Qualité des données
R12	Processus de traitement (Workflows)
R13	Découverte et identification des données
R14	Réutilisation des données

Tableau 17 - Critères CoreTrustSeal

### 3.2.1. Indicateur F : Facile à Trouver

1 RDA-F1-01M Les métadonnées sont identifiées par un identifiant pérenne					
Principe FAIR associé	F1	Critère CoreTrustSeal	R13	Priorité RDA	Essentielle
<b>Description</b>		<p><b>RDA “Cet indicateur évalue si les métadonnées sont identifiées ou non par un identifiant permanent. Un identifiant persistant garantit que les métadonnées resteront trouvables dans le temps et réduit le risque de liens brisés.”</b></p> <p>FsF “Nous faisons une distinction entre l'unicité et la persistance d'un identifiant. Une URL HTTP est globalement unique, mais peut ne pas être persistante car l'URL des données peut ne pas être accessible (problème de liens brisés) ou les données disponibles sous l'URL d'origine peuvent être modifiées (problème de dérive</p>			

du contenu). Les identificateurs basés, par exemple, sur le Handle System, DOI, ARK sont à la fois uniques et persistants. Ils sont maintenus et régis de manière à rester stables et résolubles sur le long terme. L'identifiant persistant (PID) d'une ressource peut pointer vers une page d'atterrissage contenant des métadonnées et des informations supplémentaires sur la manière d'accéder au contenu des données."

### Evaluation

#### Obligation Odatis

- Avoir un identifiant pérenne (PID) de la métadonnée qui renvoie à une landing page
- La génération d'identifiants persistants pour les métadonnées du CDS peut être réalisée par le pôle Odatis

#### Méthode d'évaluation

RDA "La persistance d'un identifiant est déterminée par l'engagement de l'organisation qui l'attribue et le gère. L'évaluation de cet indicateur doit donc tenir compte de la politique de persistance de cette organisation. Un tel engagement pourrait être exprimé par une université ou un institut de recherche, par une infrastructure de recherche ou par une organisation qui émet des identifiants formels, comme l'International DOI Foundation. Une façon possible d'évaluer cet indicateur est de vérifier que l'identifiant utilisé pour les métadonnées est répertorié dans un service de registre comme FAIRsharing, approuvé par la RDA."

### Liens utiles

- Liste de schémas d'identifiants uniques au monde compilés par FAIRsharing : [https://fairsharing.org/standards/?q=&selected\\_facets=type\\_exact:identifiant%20sche](https://fairsharing.org/standards/?q=&selected_facets=type_exact:identifiant%20sche)

## 2 RDA-F1-01D Les données sont identifiées par un identifiant pérenne

Principe FAIR associé	F1	Critère CoreTrustSeal	R13	Priorité RDA	Essentielle
-----------------------	----	-----------------------	-----	--------------	-------------

<p><b>Description</b></p>	<p><b>RDA</b> “Cet indicateur évalue si les données sont identifiées ou non par un identifiant permanent. Un identifiant persistant garantit que les données resteront trouvables dans le temps et réduit le risque de liens brisés.”</p> <p><b>FsF</b> “Nous faisons une distinction entre l'unicité et la persistance d'un identifiant. Une URL HTTP est globalement unique, mais peut ne pas être persistante car l'URL des données peut ne pas être accessible (problème de liens brisés) ou les données disponibles sous l'URL d'origine peuvent être modifiées (problème de dérive du contenu). Les identificateurs basés, par exemple, sur le Handle System, DOI, ARK sont à la fois uniques et persistants. Ils sont maintenus et régis de manière à rester stables et résolubles sur le long terme. L'identifiant persistant (PID) d'une ressource peut pointer vers une landing page contenant des métadonnées et des informations supplémentaires sur la manière d'accéder au contenu des données.”</p>
<p style="text-align: center;"><b>Evaluation</b></p>	
<p><b>Obligation Odatis</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Avoir un identifiant pérenne pour la donnée</b></li> <li>• <b>La génération d'identifiants persistants pour les données du CDS peut être réalisée par le pôle Odatis</b></li> </ul>
<p><b>Méthode d'évaluation</b></p>	<p><b>RDA</b> “La persistance d'un identifiant est déterminée par l'engagement de l'organisation qui l'attribue et le gère. L'évaluation de cet indicateur doit donc tenir compte de la politique de persistance de cette organisation. Un tel engagement pourrait être exprimé par une université ou un institut de recherche, par une infrastructure de recherche ou par une organisation qui émet des identifiants formels, comme l'International DOI Foundation. Une façon possible d'évaluer cet indicateur est de vérifier que l'identifiant utilisé pour les métadonnées est répertorié dans un service de registre comme FAIRsharing, approuvé par la RDA.”</p>
<p style="text-align: center;"><b>Liens utiles</b></p>	

- Liste de schémas d'identifiants uniques au monde compilés par FAIRsharing :  
[https://fairsharing.org/standards/?q=&selected\\_facets=type\\_exact:identifiant%20sche](https://fairsharing.org/standards/?q=&selected_facets=type_exact:identifiant%20sche)

3 RDA-F1-02M Les métadonnées sont identifiées par un identifiant unique au niveau mondial					
Principe FAIR associé	F1	Critère CoreTrustSeal	R13	Priorité RDA	Essentielle
<b>Description</b>		RDA “L'indicateur sert à évaluer si l'identifiant de la métadonnée est globalement unique, c'est-à-dire qu'il n'y a pas deux identifiants identiques qui identifient des enregistrements de métadonnées différents”			
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificateur de données (IRI, URL)</li> <li>Page d'accueil de l'identifiant</li> <li>La génération d'identifiants uniques pour les métadonnées du CDS peut être réalisée par le pôle Odatis</li> </ul>			
<b>Méthode d'évaluation</b>		RDA “L'unicité globale des identifiants doit être évaluée sur la base d'une description de la manière dont les identifiants sont attribués. Cette description doit indiquer clairement que le mécanisme d'attribution des identifiants ne peut pas attribuer le même identifiant à différentes ressources ou attribuer un identifiant qui a déjà été attribué par un autre mécanisme/organisation. Une façon possible d'évaluer cet indicateur est de vérifier que l'identifiant utilisé pour les données est répertorié dans un service de registre comme FAIRsharing, approuvé par la RDA.”			
<b>Liens utiles</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Liste de schémas d'identifiants uniques au monde compilés par FAIRsharing : <a href="https://fairsharing.org/standards/?q=&amp;selected_facets=type_exact:identifiant%20sche">https://fairsharing.org/standards/?q=&amp;selected_facets=type_exact:identifiant%20sche</a></li> </ul>					

**4 RDA-F1-02D Les données sont identifiées par un identifiant unique au niveau mondial**

<b>Principe FAIR associé</b>	F1	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R13	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle
------------------------------	----	------------------------------	-----	---------------------	-------------

<b>Description</b>	RDA “L'indicateur sert à évaluer si l'identifiant des données est globalement unique, c'est-à-dire qu'il n'y a pas deux personnes qui utiliseraient ce même identifiant pour deux objets numériques différents.”
--------------------	--

**Evaluation**

<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identificateur de données (IRI, URL)</b></li> <li>• <b>Page d'accueil de l'identifiant</b></li> <li>• <b>La génération d'identifiants uniques pour les métadonnées du CDS peut être réalisée par le pôle Odatis</b></li> </ul>
--------------------------	--

<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “L'unicité globale des identifiants doit être évaluée sur la base d'une description de la manière dont les identifiants sont attribués. Cette description doit indiquer clairement que le mécanisme d'attribution des identifiants ne peut pas attribuer le même identifiant à différentes ressources ou attribuer un identifiant qui a déjà été attribué par un autre mécanisme/organisation. Une façon possible d'évaluer cet indicateur est de vérifier que l'identifiant utilisé pour les données est répertorié dans un service de registre tel que le service FAIRsharing, approuvé par la RDA.”
-----------------------------	--

**Liens utiles**

- Liste de schémas d'identifiants uniques au monde compilés par FAIRsharing : [https://fairsharing.org/standards/?q=&selected\\_facets=type\\_exact:identifiant%20sche](https://fairsharing.org/standards/?q=&selected_facets=type_exact:identifiant%20sche)

**5 RDA-F2-01M Des métadonnées riches sont fournies pour permettre la découverte des données**

<b>Principe FAIR associé</b>	F2	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R13	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle
------------------------------	----	------------------------------	-----	---------------------	-------------

<b>Description</b>	<p><b>RDA</b> "L'indicateur porte sur la présence de métadonnées, mais aussi sur la quantité de métadonnées fournies et sur la manière dont les métadonnées fournies facilitent la découverte"</p> <p><b>FsF</b> "Les métadonnées comprennent des éléments descriptifs de base (créateur, titre, identifiant de données, éditeur, date de publication, résumé et mots-clés) pour faciliter la recherche de données."</p>
<b>Evaluation</b>	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ODATIS utilise la norme ISO 19115 pour décrire ces métadonnées. Cette norme emploie une diversité d'informations qui permet de favoriser la découverte des données</li> <li>• Appliquer le modèle de métadonnées ODATIS</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	<p><b>RDA</b> "Cet indicateur peut être évalué en vérifiant que des métadonnées sont fournies. La quantité de métadonnées à fournir peut également faire partie de la politique de métadonnées du dépôt où les données sont publiées"</p>
<b>Liens utiles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Site qui fournit une liste des normes relatives aux métadonnées : FAIRsharing, <a href="https://fairsharing.org/standards/">https://fairsharing.org/standards/</a></li> </ul>	

<b>6</b>	<b>RDA-F3-01M</b>	<b>Les métadonnées comprennent l'identifiant des données</b>			
<b>Principe FAIR associé</b>	F4	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R13	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle
<b>Description</b>	<p><b>RDA</b> "L'indicateur porte sur l'inclusion de la référence (c'est-à-dire l'identifiant) de l'objet numérique dans les métadonnées afin que l'objet numérique soit accessible."</p>				
<b>Evaluation</b>					

<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les métadonnées doivent spécifier explicitement l'identifiant des données de sorte que les utilisateurs puissent découvrir et accéder aux données par le biais des métadonnées</li> <li>• Métadonnées accessibles et lisibles par une machine</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	<p>RDA "Cet indicateur peut être évalué en vérifiant que l'identifiant des données est inclus dans l'élément de métadonnées spécifié à cette fin dans la norme de métadonnées utilisée"</p> <p>FsF "Utilisez l'identificateur de données pour accéder à son document de métadonnées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifiez si l'identifiant de données fourni est le même que l'identifiant spécifié dans les métadonnées.</li> <li>• Vérifiez si l'identifiant (lien) permettant d'accéder au contenu des données est inclus dans les métadonnées (par exemple, utilisez les éléments de métadonnées 'schema:Distribution', 'foaf:isPrimaryTopicOf' ou des liens typés), et vérifiez si l'identifiant du contenu est actif."</li> </ul>
<b>Liens utiles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signposting the Scholarly Web, <a href="https://signposting.org/convention">https://signposting.org/convention</a></li> <li>• FAIR Signposting Profile, <a href="https://signposting.org/FAIR/">https://signposting.org/FAIR/</a></li> </ul>	

<b>7 RDA-F4-01M Les données et les métadonnées sont enregistrées et indexées dans un dispositif permettant de les rechercher.</b>					
<b>Principe FAIR associé</b>	F3	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R13	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle
<b>Description</b>		<p>RDA " L'indicateur vérifie si les métadonnées sont proposées de manière à pouvoir être indexées. Dans certains cas, les métadonnées pourraient être fournies avec les données à un dépôt institutionnel local ou à un portail régional ou spécifique à un domaine, ou les métadonnées pourraient être incluses dans une page de renvoi où elles peuvent être moissonnées par un moteur de recherche. L'indicateur reste suffisamment large pour</p>			

**ne pas limiter la façon dont la collecte et l'indexation des données peuvent être effectuées.”**

FsF “Cette mesure fait référence aux moyens par lesquels les métadonnées des données sont exposées ou fournies dans un format standard et lisible par machine. L'évaluation de cette mesure nécessitera une compréhension des capacités offertes par le dépôt de données utilisé pour héberger les données. Les métadonnées peuvent être disponibles via plusieurs points d'accès. Par exemple, si les données sont hébergées par un dépôt, ce dernier peut diffuser ses métadonnées par le biais d'un protocole de moissonnage de métadonnée. “

### Evaluation

#### Obligation Odatis

- Exposer les métadonnées par différents moyens, par exemple OAI-PMH, API REST utilisant la spécification JSONAPI, et Catalog Service for the Web (CSW)
- Les métadonnées peuvent être récupérables dans différents formats : GEODCAT-AP, JSON LD, RDFa...

#### Méthode d'évaluation

RDA “Cet indicateur peut être évalué en vérifiant que les métadonnées sont mises à disposition pour l'indexation. C'est le cas lorsque les métadonnées sont effectivement collectées et indexées, par exemple dans un moteur de recherche général ou dans un index plus restreint, tel qu'un dépôt institutionnel ou un portail spécifique à une discipline.”

FsF “Les méthodes suivantes peuvent être appliquées pour déterminer si les métadonnées des données sont accessibles par programme :

- Vérifier si le point de terminaison de fourniture de métadonnées renvoie des enregistrements de métadonnées sur la base d'une requête utilisant l'identifiant des données.

- Vérifiez si des données structurées pour les moteurs de recherche sont intégrées dans la page d'affichage des données avec un type de

ressource approprié, par exemple, une représentation schema.org de type 'Dataset' ou 'Collection'."

#### Liens utiles

- Registry of research data repositories : <https://www.re3data.org/>
- <https://fairsharing.org/>

### 3.2.2. Indicateur A : Accessible

8 RDA-A1-01M Les métadonnées contiennent des informations permettant à l'utilisateur d'accéder aux données					
Principe FAIR associé	A1	Critère CoreTrustSeal	R15	Priorité RDA	Important
<b>Description</b>		<p><b>RDA "L'indicateur fait référence aux informations nécessaires pour permettre au demandeur d'accéder à l'objet numérique. Il s'agit :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Des restrictions d'accès aux données (c'est-à-dire que l'accès aux données peut être ouvert, restreint ou fermé),</li> <li>✓ Des actions à entreprendre par une personne souhaitant accéder aux données, en particulier lorsque les données n'ont pas été publiées sur le Web,</li> <li>✓ Des spécifications selon lesquelles les ressources sont disponibles par le biais d'un système d'authentification/autorisation spécifique."</li> </ul> <p>FsF "Cette métrique détermine si les métadonnées comprennent le niveau d'accès aux données publiques, sous embargo, restreintes ou réservées aux métadonnées, ainsi que leurs conditions d'accès. Le niveau et les conditions d'accès sont des informations nécessaires pour avoir accès aux données. Il est recommandé que les données soient aussi ouvertes que possible et aussi fermées que nécessaire."</p>			

Evaluation	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une rubrique 'Distribution' doit être proposée dans les métadonnées et offrir la possibilité de télécharger les données</li> <li>• Le niveau et les conditions d'accès doivent être précisés dans la métadonnée</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	<p>RDA "L'indicateur peut être évalué en examinant les informations fournies dans les métadonnées concernant (i) les conditions d'accès selon la norme de métadonnées utilisée, (ii) les informations qui décrivent les actions à entreprendre. Ces informations peuvent être incluses dans les métadonnées ou à un autre endroit, par exemple sur une page de renvoi de l'objet numérique, ou (iii) les exigences à satisfaire pour avoir accès aux données. Il peut s'agir d'informations compréhensibles par une machine, auquel cas l'évaluation peut être automatisée en traitant l'information. S'il s'agit d'informations lisibles par l'homme, l'évaluateur peut suivre les instructions et vérifier qu'elles permettent d'accéder aux données."</p>

10 RDA-A1-02D Les données sont accessibles manuellement (c'est-à-dire avec une intervention humaine)					
Principe FAIR associé	A1	Critère CoreTrustSeal	R15	Priorité RDA	Essentielle
<b>Description</b>	<p>RDA "L'indicateur fait référence à toute interaction humaine nécessaire pour que le demandeur puisse accéder à l'objet numérique. Le principe FAIR se réfère principalement aux interactions automatisées où une machine est capable d'accéder à l'objet numérique. Mais il peut aussi y avoir des objets numériques qui nécessitent des interactions humaines, comme cliquer sur un lien sur une page de renvoi, envoyer un courrier électronique au propriétaire des données ou même téléphoner."</p>				

Evaluation	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Données accessibles</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en recherchant des informations dans les métadonnées qui décrivent comment l'accès à l'objet numérique peut être obtenu par une intervention humaine."

**9 RDA-A1-02M Les métadonnées sont accessibles manuellement (c'est-à-dire avec une intervention humaine)**

Principe FAIR associé	A1	Critère CoreTrustSeal	R15	Priorité RDA	Essentielle
-----------------------	----	-----------------------	-----	--------------	-------------

<b>Description</b>	RDA "L'indicateur fait référence à toutes les interactions humaines qui sont nécessaires si le demandeur veut accéder aux métadonnées. Le principe FAIR se réfère principalement aux interactions automatisées où une machine est capable d'accéder aux métadonnées, mais certaines métadonnées peuvent également nécessiter des interactions humaines. Cela peut être important dans les cas où les métadonnées elles-mêmes contiennent des informations sensibles. L'interaction humaine peut consister à envoyer un courrier électronique au propriétaire des métadonnées, ou à appeler par téléphone pour recevoir des instructions."
--------------------	---

Evaluation	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificateur de données (IRI, URL)</li> <li>Métadonnées accessibles et lisibles</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en recherchant des informations sur la manière dont les métadonnées sont accessibles avec une intervention humaine, soit dans la documentation, par exemple dans une page de renvoi, soit dans les métadonnées sur les

métadonnées dans les cas où il y a des métadonnées à plusieurs niveaux, par exemple en utilisant CatalogRecord dans DCAT.”

11 RDA-A1-03M		L'identifiant de métadonnées renvoie à un enregistrement de métadonnées			
Principe FAIR associé	A1	Critère CoreTrustSeal	R15	Priorité RDA	Essentielle
Description	RDA “Cet indicateur concerne la résolution de l'identifiant des métadonnées. L'identifiant attribué aux métadonnées doit être associé à un service de résolution qui permet d'accéder à l'enregistrement des métadonnées.”				
<b>Evaluation</b>					
Obligation Odatis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir une landing page sur la métadonnée</li> </ul>				
Méthode d'évaluation	RDA “L'indicateur peut être évalué en vérifiant que les métadonnées sont accessibles à l'aide de leur identifiant. L'évaluateur ou l'outil d'évaluation peut également vouloir vérifier que la résolution fournit un enregistrement correct des métadonnées”				

12 RDA-A1-03D		L'identifiant des données renvoie à un objet numérique			
Principe FAIR associé	A1	Critère CoreTrustSeal	R15	Priorité RDA	Essentielle
Description	RDA “Cet indicateur concerne la résolution de l'identifiant qui identifie l'objet numérique. L'identifiant attribué aux données doit être associé à un mécanisme de récupération/résolution formellement défini qui permet d'accéder à l'objet numérique ou qui fournit des instructions d'accès dans le cas d'un accès par l'homme. Le principe FAIR et cet indicateur ne disent rien sur la mutabilité ou l'immutabilité de l'objet numérique qui est identifié				

	par l'identifiant de données - c'est un aspect qui devrait être régi par une politique de persistance du fournisseur de données.”
<b>Evaluation</b>	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'identifiant de la donnée permet d'accéder au jeu de données</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “Cet indicateur peut être évalué en invoquant le mécanisme propre au protocole (par exemple GET ou HTTP) et en vérifiant qu'il délivre l'objet numérique.”

13 RDA-A1-04M Les métadonnées sont accessibles via un protocole standardisé					
Principe FAIR associé	A1	Critère CoreTrustSeal	R15	Priorité RDA	Essentielle
<b>Description</b>	RDA “L'indicateur concerne le protocole par lequel on accède aux métadonnées et exige que le protocole soit défini dans une norme.”				
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les protocoles HTTP et/ou FTP</li> </ul>				
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “Cet indicateur peut être évalué en examinant la manière dont les métadonnées sont accessibles. Les protocoles courants d'accès aux métadonnées sont HTTP et FTP, Atom, OAI-PMH et Web Services Metadata Exchange.”				

14 RDA-A1-04D Les données sont accessibles via un protocole standardisé					
Principe FAIR associé	A1	Critère CoreTrustSeal	R15	Priorité RDA	Essentielle
Description	RDA "L'indicateur concerne le protocole par lequel on accède à l'objet numérique et exige que le protocole soit défini dans une norme."				
<b>Evaluation</b>					
Obligation Odatis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser les protocoles HTTP et/ou FTP</li> </ul>				
Méthode d'évaluation	RDA "Cet indicateur peut être évalué en examinant la manière dont les données sont accessibles. Les protocoles d'accès aux données les plus courants sont HTTP et FTP, DAP et JSON-RPC."				

15 RDA-A1-05D Les données sont accessibles automatiquement (c'est-à-dire par un programme informatique)					
Principe FAIR associé	A1	Critère CoreTrustSeal	R15	Priorité RDA	Important
Description	RDA "L'indicateur fait référence aux interactions automatisées entre machines pour accéder aux objets numériques. La manière dont les machines interagissent et accordent l'accès à l'objet numérique sera évaluée par l'indicateur"				
<b>Evaluation</b>					
Obligation Odatis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser les protocoles HTTP et/ou FTP</li> </ul>				
Méthode d'évaluation	RDA "Cet indicateur peut être évalué en résolvant le lien vers les données, par exemple en résolvant l'identifiant persistant et en vérifiant que les données sont atteintes. Dans le cas courant où l'identifiant est un URI HTTP, cette opération peut être effectuée à l'aide de la méthode HTTP GET. L'évaluateur ou l'outil d'évaluation				

peut également vouloir vérifier que la résolution fournit les bonnes données."

16 RDA-A1.1-01M Les métadonnées sont accessibles via un protocole d'accès libre					
<b>Principe FAIR associé</b>	A1	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R15	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle
<b>Description</b>	RDA "L'indicateur vérifie que le protocole qui permet au demandeur d'accéder aux métadonnées peut être utilisé correctement. Une telle utilisation du protocole améliore la réutilisabilité des données."				
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser les protocoles HTTP et/ou FTP</li> </ul>				
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué sur la base des informations fournies sur la gratuité de l'utilisation du protocole. Les exemples courants sont HTTP et FTP"				

17 RDA-A1.1-01D Les données sont accessibles via un protocole d'accès libre					
<b>Principe FAIR associé</b>	A1	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R15	<b>Priorité RDA</b>	Important
<b>Description</b>	RDA "L'indicateur exige que le protocole puisse être utilisé gratuitement, ce qui facilite un accès sans entrave."				
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser les protocoles HTTP et/ou FTP</li> </ul>				

<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "Cet indicateur peut être évalué en vérifiant que le protocole est gratuit. C'est le cas de la plupart des protocoles utilisés, par exemple HTTP et FTP."
-----------------------------	---

**18 RDA-A1.2-01D Les données sont accessibles via un protocole d'accès qui prend en charge l'authentification et l'autorisation**

<b>Principe FAIR associé</b>	A1	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R15	<b>Priorité RDA</b>	Utile
------------------------------	----	------------------------------	-----	---------------------	-------

<b>Description</b>	RDA "L'indicateur exige que si les données ou l'environnement local indiquent un degré de protection supplémentaire, le protocole d'accès permette l'authentification et l'autorisation des personnes et/ou des machines ?"
--------------------	---

**Evaluation**

<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de <b>marineID</b></li> </ul>
--------------------------	--

<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en vérifiant si un processus d'authentification et d'autorisation est présent dans le protocole "
-----------------------------	--

**Liens utiles**

- MarineID Service : <https://www.marine-id.org/>

**19 RDA-A2-01M Les métadonnées sont garanties de rester disponibles après que les données ne soient plus disponibles.**

<b>Principe FAIR associé</b>	A2	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R10	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle
------------------------------	----	------------------------------	-----	---------------------	-------------

<b>Description</b>	RDA "Cet indicateur vise à vérifier que les informations relatives à un objet numérique sont toujours disponibles après que l'objet a été supprimé ou est devenu indisponible. Si possible, les
--------------------	---

	<b>métadonnées qui restent disponibles doivent également indiquer pourquoi l'objet n'est plus disponible.”</b>
<b>Evaluation</b>	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le catalogue Odatis propose une page mémorial et conserve l'accès à la métadonnées</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “L'indicateur peut être évalué sur la base des informations fournies sur le cycle de vie des métadonnées et des données, qui devraient indiquer que les métadonnées resteront disponibles si les données ne le sont plus. Ces informations sont susceptibles d'être disponibles auprès du dépôt où les métadonnées et les données sont stockées.”

### 3.2.3. Indicateur pour “I : Intéropérable”

<b>20</b>	<b>RDA-I1-01M</b>	<b>Les métadonnées utilisent une représentation des connaissances exprimée dans un format standardisé.</b>				
<b>Principe associé</b>	<b>FAIR</b>	<b>I1</b>	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	<b>R14/R15</b>	<b>Priorité RDA</b>	<b>Important</b>
<b>Description</b>	<p><b>RDA “L'indicateur sert à déterminer si une norme appropriée est utilisée pour exprimer les connaissances, par exemple des vocabulaires contrôlés pour les classifications par sujet.”</b></p> <p>FsF “La représentation des connaissances est essentielle pour le traitement par les machines des connaissances d'un domaine. L'expression des métadonnées d'un objet de données à l'aide d'une représentation formelle des connaissances permettra aux machines de les traiter de manière significative et offrira davantage de possibilités d'échange de données. Des exemples de langages de</p>					

	représentation des connaissances sont RDF, RDFS et OWL. Ces langages peuvent être sérialisés (écrits) dans différents formats. Par exemple, RDF/XML, RDFa, Notation3, Turtle, N-Triples et N-Quads, et JSON-LD sont des formats de sérialisation RDF.”
<b>Evaluation</b>	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer un SPARQL endpoint</li> <li>• Métadonnées accessibles en RDF</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	<p>RDA “L'indicateur peut être évalué en examinant les informations décrivant la manière dont les valeurs des métadonnées sont exprimées à l'aide de vocabulaires contrôlés, en vérifiant que la norme utilisée est appropriée pour le domaine et le type d'objet numérique.”</p> <p>FsF “Une représentation exploitable par une machine (par exemple, RDF) des métadonnées existe”</p>
<b>Liens utiles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocole SPARQL pour RDF : <a href="https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-protocol/">https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-protocol/</a></li> <li>• Bonnes pratiques pour la publication de vocabulaires RDF : <a href="https://www.w3.org/TR/swbp-vocab-pub/">https://www.w3.org/TR/swbp-vocab-pub/</a></li> </ul>	

<b>21 RDA-I1-01D Les données utilisent une représentation des connaissances exprimée dans un format standardisé</b>						
<b>Principe associé</b>	<b>FAIR</b>	I1	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R14/R15	<b>Priorité RDA</b>	Important
<b>Description</b>			RDA “L'indicateur sert à déterminer qu'une norme appropriée est utilisée pour exprimer les connaissances, en particulier le modèle et le format des données.”			
<b>Evaluation</b>						

<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer un SPARQL endpoint</li> <li>• Métadonnées accessibles en RDF</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en examinant les informations sur le modèle et le format de données, en vérifiant que la norme utilisée est appropriée au domaine et au type d'objet numérique."
<b>Liens utiles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocole SPARQL pour RDF : <a href="https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-protocol/">https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-protocol/</a></li> <li>• Bonnes pratiques pour la publication de vocabulaires RDF : <a href="https://www.w3.org/TR/swbp-vocab-pub/">https://www.w3.org/TR/swbp-vocab-pub/</a></li> </ul>	

22 RDA-I1-02M Les métadonnées utilisent une représentation des connaissances compréhensible par une machine						
Principe associé	FAIR	I1	Critère CoreTrustSeal	R14/R15	Priorité RDA	Important
<b>Description</b>	RDA "Cet indicateur porte sur l'aspect de la compréhensibilité des métadonnées par les machines. Cela signifie que les métadonnées doivent être lisibles et donc interopérables pour les machines sans aucune exigence telle que des traducteurs ou des mappings spécifiques."					
<b>Evaluation</b>						
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer un SPARQL endpoint</li> <li>• Métadonnées accessibles en RDF</li> </ul>					
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "Cet indicateur peut être évalué en examinant le modèle de représentation des connaissances utilisé pour l'expression des métadonnées. Les exemples sont RDF, OWL, JSON-LD et SKOS.					
<b>Liens utiles</b>						

- Les informations sur les modèles et les formats peuvent être consultées dans un registre comme FAIRsharing, approuvé par la RDA (voir par exemple : [https://fairsharing.org/standards/?q=&selected\\_facets=type\\_exact:model/format](https://fairsharing.org/standards/?q=&selected_facets=type_exact:model/format))

**23 RDA-I1-02D Les données utilisent une représentation des connaissances compréhensible par une machine**

<b>Principe associé</b>	<b>FAIR</b>	I1	<b>Critère</b> CoreTrustSeal	R14/R15	<b>Priorité RDA</b>	Important
-------------------------	-------------	----	---------------------------------	---------	---------------------	-----------

<b>Description</b>	RDA “Cet indicateur porte sur l'aspect de la compréhensibilité des données par les machines. Cela signifie que les données doivent être lisibles et donc interopérables pour les machines sans aucune exigence telle que des traducteurs ou des mappings spécifiques.”
--------------------	--

**Evaluation**

<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Données accessibles en RDF ou autre format de données ayant un modèle sémantique</li> </ul>
--------------------------	--

<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “Cet indicateur peut être évalué en examinant le modèle de représentation des connaissances utilisé pour l'expression des données. Les exemples sont RDF, OWL, JSON-LD, Data Cube24, le modèle de données généralisé pour la recherche clinique <sup>25</sup> et SKOS.
-----------------------------	--

**Liens utiles**

- Les informations sur les modèles et les formats peuvent être consultées dans un registre comme FAIRsharing, approuvé par la RDA (voir par exemple : [https://fairsharing.org/standards/?q=&selected\\_facets=type\\_exact:model/format](https://fairsharing.org/standards/?q=&selected_facets=type_exact:model/format))

**24 RDA-I2-01M Les métadonnées utilisent des vocabulaires conformes aux principes FAIR**

<b>Principe FAIR associé</b>	I2	<b>Critère</b> CoreTrustSeal	?	<b>Priorité RDA</b>	Important
------------------------------	----	------------------------------	---	---------------------	-----------

<b>Description</b>	RDA “L'indicateur exige que le vocabulaire utilisé pour les métadonnées soit conforme aux principes FAIR, et qu'il soit au moins documenté et résolvable à l'aide d'identifiants uniques et persistants dans le monde entier. La documentation doit être facilement trouvable et accessible.”
<b>Evaluation</b>	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation des vocabulaires du NERC</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “L'indicateur peut être évalué en vérifiant que chacun des vocabulaires utilisés dans les métadonnées est documenté et résolvable à l'aide d'identifiants uniques et persistants dans le monde entier, et que la documentation est facilement accessible. En général, la référence à la spécification des vocabulaires utilisés sera incluse dans la documentation de l'objet numérique ou du dépôt où il est conservé.”
<b>Liens utiles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>NERC Vocabulary Server : <a href="https://vocab.nerc.ac.uk/">https://vocab.nerc.ac.uk/</a></li> </ul>	

25	RDA-I2-01D	Les données utilisent des vocabulaires conformes aux principes FAIR			
<b>Principe FAIR associé</b>	I2	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	?	<b>Priorité RDA</b>	Utile
<b>Description</b>	RDA “L'indicateur exige que le vocabulaire contrôlé utilisé pour les données soit conforme aux principes FAIR et qu'il soit au moins documenté et résolvable à l'aide d'identifiants uniques et persistants dans le monde entier. La documentation doit être facilement accessible et consultable.”				
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ASCII TSV</li> <li>NetCDF convention Climate and Forecast (CF)</li> </ul>				

<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en vérifiant que chacun des vocabulaires utilisés dans les données est documenté et résolvable à l'aide d'identifiants uniques et persistants au niveau mondial, et que la documentation est facilement accessible. En général, la référence à la spécification des vocabulaires utilisés sera incluse dans la documentation de l'objet numérique ou du dépôt où il est conservé."
-----------------------------	---

26 RDA-I3-01M Les métadonnées incluent des références à d'autres métadonnées					
<b>Principe FAIR associé</b>	I3	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R11	<b>Priorité RDA</b>	Important
<b>Description</b>	RDA "L'indicateur porte sur la manière dont les métadonnées sont connectées à d'autres métadonnées, par exemple par des liens vers des informations sur des organisations, des personnes, des lieux, des projets ou des périodes qui sont liés à l'objet numérique décrit par les métadonnées."				
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>	•				
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en examinant l'occurrence des références à d'autres métadonnées, par exemple ORCID pour les personnes ou Geonames pour les lieux."				

27 RDA-I3-01D Les données incluent des références à d'autres données					
<b>Principe FAIR associé</b>	I3	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R11	<b>Priorité RDA</b>	Utile
<b>Description</b>	RDA "Cet indicateur concerne la manière dont les données sont reliées à d'autres données, par exemple en faisant référence à des				

	<b>données de recherche antérieures ou connexes qui fournissent un contexte supplémentaire aux données.”</b>
<b>Evaluation</b>	
<b>Obligation Odatis</b>	•
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “L'indicateur peut être évalué en examinant la présence de références à d'autres données dans les données. Par exemple, il peut y avoir des liens vers d'autres ressources dans les cellules d'une feuille de calcul ou dans des données RDF.”

28 RDA-I3-02M Les métadonnées incluent des références à d'autres données					
Principe FAIR associé	I3	Critère CoreTrustSeal	R11	Priorité RDA	Utile
<b>Description</b>	RDA “Cet indicateur concerne la manière dont les métadonnées sont reliées à d'autres données, par exemple en établissant un lien avec des données de recherche antérieures ou connexes qui fournissent un contexte supplémentaire aux données. Veuillez noter qu'il ne s'agit pas du lien entre les métadonnées et les données qu'elles décrivent ; ce lien est pris en compte dans le principe F3 et dans l'indicateur RDA-F3-01M.”				
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>	•				
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “L'indicateur peut être évalué en examinant la présence de références à d'autres données dans les métadonnées.”				

29 RDA-I3-02D Les données incluent des références qualifiées à d'autres données					
Principe FAIR associé	I3	Critère CoreTrustSeal	R11	Priorité RDA	Utile
Description		RDA "Cet indicateur concerne la manière dont les données sont connectées à d'autres données. Les références doivent être qualifiées, ce qui signifie que le rôle relationnel de la ressource liée est spécifié, par exemple qu'un lien particulier est une spécification d'une unité de mesure, ou l'identification du capteur avec lequel la mesure a été effectuée."			
Evaluation					
Obligation Odatis	•				
Méthode d'évaluation	RDA "L'indicateur peut être évalué en validant la présence de références avec la spécification du rôle de relation que la ressource liée a avec l'objet de données."				

30 RDA-I3-03M Les métadonnées incluent des références qualifiées à d'autres métadonnées					
Principe FAIR associé	I3	Critère CoreTrustSeal	R11	Priorité RDA	Important
Description		RDA "Cet indicateur porte sur la manière dont les métadonnées sont reliées à d'autres métadonnées, par exemple à des descriptions de ressources connexes qui fournissent un contexte supplémentaire aux données. Les références doivent être qualifiées, ce qui signifie que la relation de la ressource liée est spécifiée, par exemple la personne Y est l'auteur de l'ensemble de données X."			
Evaluation					
Obligation Odatis	•				

<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en examinant la présence de références avec spécification de la relation entre la ressource connexe et la ressource décrite."
-----------------------------	--

**31 RDA-I3-04M Les métadonnées comprennent des références qualifiées à d'autres données**

<b>Principe FAIR associé</b>	I3	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R11	<b>Priorité RDA</b>	Utile
------------------------------	----	------------------------------	-----	---------------------	-------

<b>Description</b>	RDA "Cet indicateur porte sur la manière dont les métadonnées sont reliées à d'autres données. Les références doivent être qualifiées, ce qui signifie que le rôle relationnel de la ressource liée est spécifié, par exemple l'ensemble de données X est dérivé de l'ensemble de données Y."
--------------------	---

**Evaluation**

<b>Obligation Odatis</b>	•
--------------------------	---

<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en examinant la présence de références avec la spécification du rôle de relation que la ressource liée a avec la ressource décrite."
-----------------------------	---

**3.2.4. Indicateur pour "R : Réutilisable"**

**32 RDA-R1-01M Une pluralité d'attributs précis et pertinents sont fournis pour permettre la réutilisation**

<b>Principe FAIR associé</b>	R1	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R1	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle
------------------------------	----	------------------------------	----	---------------------	-------------

<b>Description</b>	RDA "L'indicateur concerne la quantité mais aussi la qualité des métadonnées fournies afin d'améliorer la réutilisabilité des données."
--------------------	---

Evaluation	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apporter le plus de précisions possible sur les données.</li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	<p>RDA Cet indicateur peut être évalué à l'aide de registres de normes tels que FAIRsharing, approuvé par la RDA (voir par exemple : <a href="https://fairsharing.org/standards/?q=/format&amp;selected_facets=type_exact:reporting%20guideline">https://fairsharing.org/standards/?q=/format&amp;selected_facets=type_exact:reporting%20guideline</a>).</p>

**33 RDA-R1.1-01M Les métadonnées comprennent des informations sur la licence sous laquelle les données peuvent être réutilisées**

Principe FAIR associé	R1.1	Critère CoreTrustSeal	R1	Priorité RDA	Essentielle
<b>Description</b>	<p>RDA "Cet indicateur porte sur les informations fournies dans les métadonnées concernant les conditions (p. ex. obligations, restrictions) dans lesquelles les données peuvent être réutilisées. En l'absence d'informations sur la licence, les données ne peuvent pas être réutilisées."</p>				
Evaluation					
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La recommandation Odatis est de s'orienter vers l'adoption de la licence « Creative Commons », avec les restrictions suivantes : Attribution [BY], Pas d'utilisation commerciale [NC]</li> </ul>				
<b>Méthode d'évaluation</b>	<p>RDA "Cet indicateur peut être évalué en recherchant dans les métadonnées les informations relatives à la licence. Ces informations peuvent se présenter sous la forme d'un texte lisible par l'homme ; la compréhensibilité de l'information par les machines est couverte par l'indicateur RDA-R1.1-03M."</p>				

34 RDA-R1.1-02M Les métadonnées font référence à une licence de réutilisation standard					
Principe FAIR associé	R1.1	Critère CoreTrustSeal	R1	Priorité RDA	Important
Description		RDA “Cet indicateur exige que la référence aux conditions de réutilisation soit une licence standard, plutôt qu'une licence définie localement.”			
<b>Evaluation</b>					
Obligation Odatis		<ul style="list-style-type: none"> <li>La recommandation Odatis est de s'orienter vers l'adoption de la licence « Creative Commons », avec les restrictions suivantes : Attribution [BY], Pas d'utilisation commerciale [NC]</li> </ul>			
Méthode d'évaluation		RDA “L'indicateur peut être évalué en vérifiant que la licence est bien une licence standard. Voici quelques exemples de licences standard : Licences Creative Commons, Open Data Commons”			

35 RDA-R1.1-03M Les métadonnées font référence à une licence de réutilisation compréhensible par une machine					
Principe FAIR associé	R1.1	Critère CoreTrustSeal	R1	Priorité RDA	Important
Description		RDA “Cet indicateur concerne la manière dont la licence de réutilisation est exprimée. Plutôt que d'être un texte lisible par l'homme, la licence doit être exprimée de manière à pouvoir être traitée par des machines, sans intervention humaine, par exemple dans des recherches automatisées.”			
<b>Evaluation</b>					
Obligation Odatis		<ul style="list-style-type: none"> <li>La recommandation Odatis est de s'orienter vers l'adoption de la licence « Creative Commons », avec les</li> </ul>			

	restrictions suivantes : Attribution [BY], Pas d'utilisation commerciale [NC]
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en vérifiant que le lien vers la licence mène à une expression des conditions compréhensible par une machine. Un exemple d'une telle expression compréhensible par une machine est l'expression RDF des licences Creative Commons ou les diverses sérialisations de l'Open Data Rights Language (ODRL)."

**36 RDA-R1.2-01M Les métadonnées comprennent des informations sur la provenance selon des normes spécifiques à la communauté**

<b>Principe FAIR associé</b>	R1.2	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R7	<b>Priorité RDA</b>	Important
<b>Description</b>	RDA "Cet indicateur exige que les métadonnées contiennent des informations sur la provenance des données, c'est-à-dire des informations sur l'origine, l'historique ou le flux de travail qui a généré les données, d'une manière conforme aux normes utilisées dans la communauté pour laquelle les données sont conservées."				

**Evaluation**

<b>Obligation Odatis</b>	•				
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA "L'indicateur peut être évalué en vérifiant que les informations de provenance respectent la norme de la communauté."				

**37 RDA-R1.2-02M Les métadonnées incluent des informations de provenance selon un langage intercommunautaire**

<b>Principe FAIR associé</b>	R1.2	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R7	<b>Priorité RDA</b>	Utile
------------------------------	------	------------------------------	----	---------------------	-------

<b>Description</b>	RDA “Cet indicateur exige que les métadonnées fournissent des informations sur la provenance selon un langage inter-domaines.”
<b>Evaluation</b>	
<b>Obligation Odatis</b>	•
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “L'indicateur peut être évalué en vérifiant si un langage interdomaines est utilisé pour les informations de provenance (tel que PROV-O).”

38 RDA-R1.3-01M Les métadonnées sont conformes à une norme communautaire					
<b>Principe FAIR associé</b>	R1.3	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R14	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle
<b>Description</b>	RDA “Cet indicateur exige que les métadonnées soient conformes aux normes communautaires.”				
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les métadonnées               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les décrire avec : ISO 19115, GeoDCAT, RDF, JSON-LD</li> <li>○ Les moissonner avec CSW, OAI-PMH,</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “L'indicateur peut être évalué en vérifiant que les métadonnées respectent une norme communautaire.”				

39 RDA-R1.3-01D Les données sont conformes à une norme communautaire					
<b>Principe FAIR associé</b>	R1.3	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R14	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle

<b>Description</b>	RDA “Cet indicateur exige que les données soient conformes aux normes communautaires.”
<b>Evaluation</b>	
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les données             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ NetCDF CF, ASCII TSV, ODV</li> </ul> </li> </ul>
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “L'indicateur peut être évalué en vérifiant que les données respectent une norme communautaire. Un service comme FAIRsharing, approuvé par la RDA, pourrait être utile pour identifier les normes pertinentes.”

40 RDA-R1.3-02M Les métadonnées sont exprimées conformément à une norme communautaire compréhensible par les machines					
<b>Principe FAIR associé</b>	R1.3	<b>Critère CoreTrustSeal</b>	R14	<b>Priorité RDA</b>	Essentielle
<b>Description</b>	RDA “Cet indicateur exige que les métadonnées suivent une norme communautaire dont l'expression est compréhensible par une machine.”				
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les métadonnées sont disponibles par le biais d'au moins une des normes de métadonnées énumérées dans le catalogue des normes de métadonnées de la RDA : <a href="https://www.rd-alliance.org/groups/metadata-standards-catalog-working-group.html">https://www.rd-alliance.org/groups/metadata-standards-catalog-working-group.html</a></li> </ul>				
<b>Méthode d'évaluation</b>	RDA “Cet indicateur peut être évalué en vérifiant que la norme communautaire utilisée pour les métadonnées a une expression compréhensible par une machine.”				

41 RDA-R1.3-02D Les données sont exprimées conformément à une norme communautaire compréhensible par les machines					
Principe FAIR associé	R1.3	Critère CoreTrustSeal	R14	Priorité RDA	Important
<b>Description</b>		RDA "Cet indicateur exige que les données respectent une norme communautaire dont l'expression est compréhensible par une machine."			
<b>Evaluation</b>					
<b>Obligation Odatis</b>		•			
<b>Méthode d'évaluation</b>		RDA "Cet indicateur peut être évalué en vérifiant que la norme communautaire utilisée pour les données a une expression compréhensible par une machine."			

## 4. Outils d'évaluation FAIR

Deux outils peuvent être utilisés par les CDS pour évaluer :

- ✓ leur connaissance des principes FAIR (outil FAIR-aware),
- ✓ la FAIRness de leurs données (Outil F-UJI).

### 4.1. FAIR-aware

Comme l'indique le site DORANUM <sup>13</sup> «FAIR-Aware est un outil en ligne visant à aider chercheurs et gestionnaires de données à évaluer leur connaissance des bonnes pratiques pour rendre leurs jeux de données Faciles à trouver, Accessibles, Interopérables et Réutilisables (FAIR), avant de les déposer dans un entrepôt de données.

<sup>13</sup> <https://doranum.fr/enjeux-benefices/outil-fair-aware/>

Cet outil comporte 10 questions formulées avec soin, chacune étant enrichie d'informations supplémentaires et de conseils pratiques. Les utilisateurs qui parcourront le questionnaire en ayant en tête un exemple de jeu de données pourront ainsi mieux comprendre les principes FAIR.

La version originale (en anglais) de FAIR-Aware a été développée par les partenaires du projet FAIRsFAIR DANS, DCC et UniHB. Sa version française a été réalisée par l'URFIST de Paris et le service IST de l'IRD pour la partie traduction, et par l'Inist-CNRS pour la partie technique. »

FAIR Aware : <https://dorum.fr/enjeux-benefices/outil-fair-aware/>

## 4.2. F-UJI

F-UJI <sup>14</sup>a été développé par Anusuriya Devaraju & Robert Huber (PANGAEA) sous l'égide du projet FAIRsFAIR. « F-UJI est basé sur un service web permettant d'évaluer de manière programmatique le caractère FAIR des objets de données de recherche sur la base des métriques d'évaluation<sup>15</sup> des objets de données FAIRsFAIR. »

---

<sup>14</sup> <https://www.f-uji.net/index.php>

<sup>15</sup> <https://doi.org/10.5281/zenodo.3775793>

## 5. Références

### 5.1. Articles

1. Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, Ij. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., ... Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
2. Maudire, G., Schmidt, S., and Sudre, J. (2020). Cahier des charges des Centres de Données du Pôle de Données Océan – ODATIS de l'Infrastructure de Recherche Data Terra. 1–23. <https://doi.org/10.13155/81220>
3. FAIR Data Maturity Model Working Group. (2020). FAIR Data Maturity Model. Specification and Guidelines (1.0). <https://doi.org/10.15497/rda00050>
4. Devaraju, Anusuriya, Huber, Robert, Mokrane, Mustapha, Herterich, Patricia, Cepinkas, Linas, de Vries, Jerry, L'Hours, Herve, Davidson, Joy, & Angus White. (2020). FAIRsFAIR Data Object Assessment Metrics (0.4). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4081213>
5. Bahim, C., Casorrán-Amilburu, C., Dekkers, M., Herczog, E., Loozen, N., Repanas, K., Russell, K. and Stall, S., 2020. The FAIR Data Maturity Model: An Approach to Harmonise FAIR Assessments. *Data Science Journal*, 19(1), p.41. DOI: <http://doi.org/10.5334/dsj-2020-041>
6. Bahim C., Dekkers M., Wyns B.. (2019). Results of an Analysis of Existing FAIR Assessment Tools. DOI: <https://doi.org/10.15497/rda00035>
7. Wilkinson, M. D., Schultes, E., Olavo Bonino, L., Sansone, S-A., Doorn, P., & Dumontier, M. (2018). FAIRMetrics/Metrics: FAIR Metrics, Evaluation results, and initial release of automated evaluator code. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1305060>
8. [https://datascience.codata.org/articles/10.5334/dsj-2020-041/The FAIR Data Maturity Model: An Approach to Harmonise FAIR Assessments](https://datascience.codata.org/articles/10.5334/dsj-2020-041/The%20FAIR%20Data%20Maturity%20Model%3A%20An%20Approach%20to%20Harmonise%20FAIR%20Assessments)
9. Annika Jacobsen et. al. FAIR Principles: Interpretations and Implementation Considerations. 2020. DOI: 10.1162/dint\_r\_00024

10. Huber, Robert, Cepinskas, Linas, Davidson, Joy, Herterich, Patricia, L'Hours, Hervé, Mokrane, Mustapha, von Stein, Ilona, & Verburg, Maaïke. (2021). D4.5 Report on FAIR Data Assessment Toolset and Badging Scheme (V1.0\_DRAFT). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5336159>
11. European Commission: Directorate-General for Research and Innovation. 2018. Turning FAIR into reality: Final report and action plan from the European Commission expert group on FAIR data. DOI: <https://doi.org/10.2777/1524>
12. Schwardmann, U. 2020. Digital Objects – FAIR Digital Objects: Which Services Are Required? Data Science Journal, 19(1): 15. DOI: <https://doi.org/10.5334/dsj-2020-015>
13. Schultes, E, Strawn, G and Mons, B. 2018. Ready, Set, GO FAIR: Accelerating Convergence to an Internet of FAIR Data and Services. DAMDID/RCDL. <http://ceur-ws.org/Vol-2277/paper07.pdf>
14. Annika Jacobsen, et. al; FAIR Principles: Interpretations and Implementation Considerations. Data Intelligence 2020; 2 (1-2): 10–29. doi: [https://doi.org/10.1162/dint\\_r\\_00024](https://doi.org/10.1162/dint_r_00024)
15. Amina Annane, Mouna Kamel, Cassia Trojahn, Nathalie Aussenac-Gilles, Catherine Comparot, et al.. SYNOP Data Evaluation Using FAIR Maturity Model. [Research Report] IRIT/RR–2021–03–FR, IRIT - Institut de Recherche en Informatique de Toulouse. 2021. fihal-03197115f <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03197115/document>
16. Research Data Alliance 2020 Results of an Analysis of Existing FAIR assessment tools: <https://preview.tinyurl.com/yausl4s4>
17. Guide ANR Copilote PID
18. Guide ANR Copilote Métadonnées
19. Making FAIR Easy with FAIR Tools: From Creolization to Convergence
20. Mark Thompson, 2020, Making FAIR Easy with FAIR Tools: From Creolization to Convergence : [https://doi.org/10.1162/dint\\_a\\_00031](https://doi.org/10.1162/dint_a_00031)
21. Hervé L'Hours, Ilona von Stein, Frans Huigen, Anusuriya Devaraju, Mustapha Mokrane, Joy Davidson, Jerry de Vries, Patricia Herterich, Linas Cepinskas, & Robert Huber. (2020). CoreTrustSeal plus FAIR Overview (03.00). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4003630>

## 5.2. Sites Webs

1. GO FAIR. FAIR Principles. <https://www.go-fair.org/fair-principles/>
2. Site du projet FAIRASSIST : <https://fairassist.org>
3. RDA FAIR data maturity model WG – GitHub <https://github.com/RDA-FAIR/FAIR-data-maturity-model-WG>
4. Accéder à FAIR-Aware : <https://dorum.fr/enjeux-benefices/outil-fair-aware/>
5. Site du projet FAIRsFAIR : <https://www.fairsfair.eu/fair-aware>
6. Site du projet ENVRI-FAIR : <http://envri.eu/envri-fair/>
7. URFIST Méditerranée : Cette présentation est réadaptée de ANDS | The FAIR data principles. <https://www.ands.org.au/working-with-data/fairdata/training#.XNqUWpLgeTA.link>
8. <https://fairtoolkit.pistoiaalliance.org/methods/findability-maturity-indicators/>
9. FAIRsharing registry search for FAIR metrics:  
<https://fairsharing.org/standards/?q=FAIR+maturity+indicator>
10. FAIR Maturity Indicators and Tools:  
<https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MaturityIndicators>