



HAL
open science

Définir une architecture de l'information pour la sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain (Patstec), à l'heure du web de données

Sébastien Chambonnet

► To cite this version:

Sébastien Chambonnet. Définir une architecture de l'information pour la sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain (Patstec), à l'heure du web de données . domain_shs.info.docu. 2015. mem_01309411

HAL Id: mem_01309411

https://memsic.ccsd.cnrs.fr/mem_01309411v1

Submitted on 29 Apr 2016

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

Ecole Management et Société - Département CITS

INTD

MEMOIRE pour obtenir le Titre enregistré au RNCP

"Chef de projet en ingénierie documentaire"

Niveau I

Présenté et soutenu par

Sébastien Chambonnet

le 26 novembre 2015

Définir une architecture de l'information pour la sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain (Patstec), à l'heure du web de données.

Jury : Claire Scopsi, maître de conférences - Laboratoire Dicen-IDF Cnam - INTD - Département Culture, Information, Technique et Société - Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM Paris).

Catherine Cuenca, conservateur général du patrimoine - Responsable de la Mission nationale de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain - Musée des arts et métiers Cnam / Université de Nantes.

Promotion 45

Remerciements

Je souhaite exprimer ma gratitude à ma responsable de stage, Mme Catherine Cuenca, conservateur général du patrimoine au Musée des arts et métiers et à l'université de Nantes, responsable de la mission « Patstec », pour sa confiance et sa sollicitude à mon égard.

Je tiens à remercier M. Yves Thomas, professeur d'université émérite et co-auteur des histoires de chercheurs, pour ses avis et conseils d'une grande efficacité.

Je remercie toute l'équipe de Patstec que j'ai pu rencontrer lors de mon stage pour l'accueil chaleureux qui m'a été réservé, plus particulièrement Valérie Joyaux, chargée de missions en Pays de la Loire et pour la cellule de coordination nationale, ainsi que Véronique Rothenbühler, pour leur disponibilité et leur aide.

Je suis très reconnaissant à Claire Scopsi, ma directrice de mémoire, pour son soutien, ses conseils et ses encouragements.

Mes remerciements s'adressent aussi à M. Paradinas, Professeur titulaire de la chaire Systèmes embarqués au CNAM.

Enfin, je tiens à remercier Isabelle Taillebourg, responsable du centre de documentation du Musée des arts et métiers, pour l'accueil qu'elle m'a réservé lors de la rédaction de ce mémoire.

Notice

Ce mémoire analyse les besoins d'évolution de la base de données de la mission nationale de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain « Patstec ». Il s'attache à montrer comment il est envisageable d'en améliorer sa structuration interne et l'interopérabilité de ses ressources, en vue de leur mise à disposition contrôlée sur le web de données. Il examine comment l'architecture de l'information (AI) peut apporter des solutions face au défi des nombreuses sphères concernées par le patrimoine scientifique et technique contemporain. La base de données est étudiée et des préconisations sont proposées pour la gestion des documents qui la composent. Les enjeux de la convergence des données du patrimoine culturel sont abordés, à travers les aspects stratégiques et techniques à envisager pour la mise en place d'un projet d'*Open Data* vers le portail européen « Europeana ».

ARCHITECTE DE L'INFORMATION ; BASE DE DONNEES ; DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE ; GED ; GESTION DE CONTENU ; GESTION DES COLLECTIONS ; GESTION DE PROJET ; INTEROPERABILITE ; INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE ; LINKED OPEN DATA ; MODELISATION ; PATRIMOINE CULTUREL NUMERIQUE ; WEB DE DONNEES

This thesis examines how the information architecture (IA) can provide solutions to improve internal structure and interoperability of the French database "Patstec", in regard to scientific and technical contemporary heritage. The database is analysed and recommendations are proposed for its management. The challenges of convergence of cultural heritage data are addressed, through the strategic and technical aspects to consider for publishing open data into the european "Europeana" portal.

Table des matières

Introduction	9
Première partie : contexte, enjeux et spécificités d'une mission patrimoniale sur les objets scientifiques contemporains	12
1 Patrimoine culturel et patrimoine scientifique	13
1.1 Des objets, des documents, mais aussi un patrimoine immatériel.....	14
1.2 Conserver mais aussi valoriser	15
1.3 Les métiers concernés : au croisement de plusieurs disciplines	15
2 Patstec : une mission nationale de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain	17
2.1 Présentation de la mission Patstec	17
2.2 Le patrimoine concerné : l'objet, l'homme et le savoir-faire	19
2.3 Un site internet	19
2.3.1 Exemples d'objets répertoriés	21
2.3.2 Les « parcours de chercheurs »	22
2.4 Public cible	22
2.5 Une base de données	23
2.5.1 Flux d'alimentation de la base	24
2.5.2 Modélisation de la base de données existante.....	24
3 Objectifs de l'étude menée	27
3.1 Analyse de la base de données	28
3.2 Identification des besoins d'évolution	29
Deuxième partie : architecture de l'information, gestion documentaire et web de données....	30
1 Quels apports de l'architecture de l'information pour les métiers concernés ?	31
1.1 Une convergence vers les <i>Digital Humanities</i>	31
1.2 Définition de l'architecture de l'information	32
1.3 L'émergence d'un nouveau métier	33
1.3.1 Un point de convergence des métiers	34
1.3.2 Dans les pays anglo-saxons	34
1.3.3 En France.....	35
2 La gestion documentaire et ses outils	38

2.1	La GED: principes fondamentaux	39
2.2	Le DAM	41
2.3	Principes d'une GED spécialisée « gestion de collection »	41
3	L'ouverture des données	43
3.1	Les principes	43
3.2	Web sémantique, web des données : des appellations différentes qui recouvrent un même domaine	44
3.3	Données ouvertes, Open Data : principes-clés	45
3.4	Web sémantique, web de données : objectifs et technologies utilisées	46
3.4.1	Principes de mise à disposition des données	46
3.4.2	Mesurer le degré d'ouverture : la règle des cinq étoiles	54
3.5	Les enjeux de l'ouverture des données pour le patrimoine culturel	54
3.5.1	Des référentiels communs	54
3.5.2	La structuration et l'harmonisation des données	55
3.5.3	Pourquoi diffuser des données ouvertes ?	55
3.5.4	Les questions à se poser	56
3.5.5	Quels sont les risques et les opportunités ?	56
3.5.6	De nouveaux modèles économiques	58
3.5.7	Des enjeux en matière de droit	59
3.6	Un exemple d'ouverture des données : le patrimoine de la région Pays de la Loire ...	60
3.7	En pratique : les étapes d'un projet <i>Linked Open Data</i>	62
3.7.1	Les huit étapes	62
3.7.2	Un processus itératif	63
Troisième partie : préconisations		64
1	Améliorer la gestion documentaire de Patstec : remarques et préconisations	65
1.1	Constats et remarques	65
1.1.1	Qualité des données saisies	65
1.1.2	Règle de nommage des items	65
1.1.3	Ergonomie	66
1.1.4	Prévoir le risque de collision	66
1.1.5	Indexation	66
1.1.6	Moteur de recherche	67
1.1.7	Métadonnées	67
1.1.8	Sauvegarde et pérennisation des données	68
1.2	Améliorer la structuration des données	69

1.3	Numériser les documents	70
1.4	Dossiers d'objets : stratégie et structure de documentation adaptée aux objets scientifiques.....	70
1.4.1	Typologie des documents associés	71
1.4.2	Constituer des « dossiers d'objets »	74
1.4.3	Le cas des fonds d'archives	75
1.4.4	Liens entre les objets : des dossiers hiérarchisés et modulables.....	75
1.5	Définir ses publics.....	76
1.6	Schéma cible.....	77
1.7	Envisager à terme ou pas un rapprochement avec les collections du musée du Cnam .	78
2	Définir les objectifs dans le projet scientifique et culturel	80
3	Rejoindre le mouvement de l'ouverture des données	82
3.1	Pourquoi choisir Europeana ?	82
3.2	Un réservoir de données	82
3.3	Un portail de consultation : Inventing Europe	83
3.4	Les licences d'exploitation d'Europeana	83
3.4.1	La licence CCO (Creative Commons Zéro)	84
3.4.2	Les autres licences	84
3.5	Le modèle de données d'Europeana : EDM	85
3.6	Proposition d'un modèle de données pour Patstec.....	87
3.7	La publication des données sur Europeana.....	90
	Conclusion	91
	Bibliographie	94
	Glossaire.....	109
	Annexes.....	111
	Annexe 1 : copies d'écran de l'interface de saisie Patstec.....	112

Liste des tableaux

Tableau 1 : analyse SWOT Patstec	28
Tableau 2 : liste des besoins d'évolution.....	29
Tableau 3 : les différentes familles de gestion de contenu numérique	38
Tableau 4 : la règle des 5 étoiles de l'ouverture des données	54
Tableau 5 : questions à envisager pour l'ouverture des données.....	56
Tableau 6 : risques et opportunités de l'ouverture des données	57
Tableau 7 : check-list des points-clés pour l'Open Data.....	57
Tableau 8 : les étapes de mise en place d'un projet d'ouverture des données	62
Tableau 9 : typologie de la documentation associée aux objets scientifiques.....	72
Tableau 10: typologie de la documentation associée au patrimoine informatique	73
Tableau 11 : les différents modèles de licence Europeana	85

Liste des figures

Fig. 1 : organisation de la mission Patstec.....	18
Fig. 2 : page d'accueil du site internet www.patstec.fr.....	20
Fig. 3 : exemples d'objets répertoriés dans la base Patstec.....	21
Fig. 4 : flux d'alimentation de la base.....	24
Fig. 5 : schéma fonctionnel de l'existant.....	25
Fig. 6 : pile des standards du web sémantique - W3C (Wikimedia Commons).....	49
Fig. 7 : le triplet RDF.....	50
Fig. 8 : le triplet RDF – exemple Patstec.....	50
Fig. 9 : exemple de modèle RDF pour Patstec.....	51
Fig. 10 : répartition des données publiées par la Région des Pays de la Loire par thématique...	60
Fig. 11 : répartition des jeux données publiés par la Région des Pays de la Loire et liste des jeux de données les plus téléchargés.....	61
Fig. 12 : processus itératif d'un projet LOD.....	63
Fig. 13 : les « dossiers d'objets ».....	74
Fig. 14 : organisation hiérarchique des éléments.....	76
Fig. 15 : portail d'entrée du CERN.....	76
Fig. 16 : schéma cible de la base de données Patstec.....	77
Fig. 17 : hiérarchie des classes d'EDM.....	87
Fig. 18 : concepts Patstec à modéliser.....	87
Fig. 19 : W3C - The PROV Ontology.....	88
Fig. 20 : proposition de modélisation d'une ontologie pour Patstec.....	89

Introduction

De par ses spécificités, la sauvegarde et la mise en valeur du patrimoine scientifique et technique présente de véritables défis en matière d'architecture de l'information. Dans ce mémoire, nous nous intéressons à la mission nationale de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain (Patstec), programme mis en place depuis une dizaine d'années en France. Cette mission présente de nombreux aspects qui méritent une approche dans laquelle gestion de projet, dialogue entre différents métiers, modélisation, structuration des données et des ressources documentaires peuvent être mis en pratique afin d'ajouter de la plus-value à un tel projet.

La mission de sauvegarde et de valorisation Patstec présente plusieurs particularités. Elle s'intéresse à des objets qui n'étaient pas ou très peu pris en considération jusqu'à ces dernières années, ce qui fait qu'une politique spécifique de sauvegarde a été élaborée au fur et à mesure de l'extension de la mission.

Du fait de leur caractère récent (des années 60 à nos jours), ces objets ont été inventoriés d'abord pour les sauvegarder, et seule une partie sera par la suite inscrite ou bien classée aux monuments historiques.

Les méthodes de sauvegarde, de conservation et de valorisation ne sont pas tout à fait identiques à celles des musées. D'une part car les objets concernés sont « hors musée », d'autre part il s'agit d'un nouveau domaine, celui des soixante dernières années, très peu étudiés par les historiens des sciences et des techniques ou par les professionnels de la culture.

Ce programme se situe donc généralement « hors musée », dans les laboratoires des organismes d'enseignement supérieur et de recherche et des entreprises publiques et privés. Il est constitué en amont du circuit muséographique, pour permettre dans le futur d'alimenter les musées des sciences et des techniques.

La sauvegarde d'un objet scientifique implique de prendre en compte à la fois le patrimoine matériel qui le compose mais aussi le patrimoine immatériel qui l'entoure. Au sein d'une base de données et d'un site web, il s'agit de réconcilier plusieurs missions patrimoniales :

- conserver des informations sur des objets non patrimoniaux qui ont tendance à disparaître
- contribuer à l'histoire des sciences et techniques pour ses chercheurs, qui ont besoin de données « brutes »
- permettre d'assurer la promotion de la culture scientifique auprès des générations futures.

Enfin, la mission Patstec travaille en réseau : c'est un regroupement de plusieurs partenaires dans les régions françaises qui contribuent, grâce à la mise en commun de leurs propres données, à l'enrichissement d'une base de données nationale.

L'objet de ce mémoire est d'apporter un éclairage sur les questions suivantes :

- à travers un regard d'architecte de l'information, quels outils de gestion documentaire peut-on proposer pour répondre aux besoins d'évolution de la base de données actuelle, compte tenu de ses spécificités ?
- d'autre part, à l'heure du web de données, quels éléments peut-on apporter à Patstec pour l'aider à définir un positionnement stratégique et technique par rapport à l'ouverture des données (*Open Data*) ?

Première partie :
contexte, enjeux et spécificités
d'une mission patrimoniale sur les
objets scientifiques contemporains

1 Patrimoine culturel et patrimoine scientifique

La constitution d'un patrimoine scientifique et technique contemporain (PST) suscite de nombreuses questions pour celui qui est amené à se pencher sur ce domaine. Malgré un intérêt croissant du public pour le patrimoine artistique, architectural, ou encore musical (pour ne prendre que ces exemples), le patrimoine instrumental scientifique et technique des soixante dernières années n'est pas toujours considéré à sa juste valeur.

De nos jours, le patrimoine est défini par les documents de l'UNESCO comme étant « notre héritage du passé, ce avec quoi nous vivons aujourd'hui, et ce que nous transmettons aux générations futures »¹. Ce n'est qu'en 1972 que l'UNESCO a proposé une définition du patrimoine s'étendant à la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel. En 2003, cette définition s'est élargie au patrimoine culturel immatériel, comprenant « les traditions et expressions orales, y compris la langue comme vecteur du patrimoine culturel immatériel, les arts du spectacle, les pratiques sociales, rituels et événements festifs, les connaissances et pratiques concernant la nature et l'univers; les savoir-faire liés à l'artisanat traditionnel ». Force est de constater que le patrimoine scientifique et technique (PST) n'y apparaît que de manière très elliptique.

Or, la recherche scientifique et technique a connu un développement considérable depuis la dernière moitié du XX^e siècle et elle laisse derrière elle des traces : des instruments, des documents écrits, des savoir-faire.

Mais les scientifiques eux-mêmes, entraînés dans une dynamique de progrès, se situent davantage dans une perspective d'avancée constante et ont parfois tendance à vouloir faire « table rase du passé » et ainsi à ne pas hésiter à se débarrasser d'objets techniques devenus obsolètes. Dans un monde scientifique toujours tourné vers l'avenir, le patrimoine scientifique et technique a-t-il une place ?

Heureusement, une prise de conscience de la nécessité de sauvegarder ces témoignages précieux, aussi bien pour l'histoire des sciences et des techniques que pour la promotion de la culture scientifique, a vu le jour ces dernières années. Ainsi, Daniel Thoulouze, alors

¹ *Concept de Patrimoine numérique* [en ligne] Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture [consulté le 2/10/2015] <<http://www.unesco.org/new/fr/communication-and-information/access-to-knowledge/preservation-of-documentary-heritage/digital-heritage/concept-of-digital-heritage/>>

directeur du Musée des arts et métiers, affirmait en 2005² qu'« une démarche active de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain devient donc une nécessité. Mais elle ne peut être pensée uniquement comme une réserve pour les générations futures. Elle induit une réflexion sur la valeur culturelle des objets que l'on veut conserver comme témoins de notre société contemporaine. Elle signifie aussi une réflexion sur les impacts de la recherche actuelle sur la société, des témoignages de ses acteurs, la mémoire des concepteurs, des utilisateurs. » Selon Serge Chambaud, lui aussi ancien directeur du Musée des arts et métiers, « à l'évidence, la protection du patrimoine scientifique contemporain est à intégrer dans la politique culturelle d'un pays. »³

1.1 Des objets, des documents, mais aussi un patrimoine immatériel

Il s'agit donc tout d'abord de repérer et inventorier les objets matériels intéressants, témoins d'une recherche, d'un savoir-faire et ainsi de les préserver ainsi de leur destruction. Achetés ou créés pour les besoins de la recherche, ces instruments sont accompagnés de documents de nature très diverses : modes d'emploi des appareils, photographies, schémas, articles et ouvrages, manuscrits du chercheur, carnets de laboratoire, brevets... Ces documents associés doivent aussi être conservés pour permettre, une fois que l'instrument n'est plus en service, d'en comprendre le fonctionnement. Cela implique la constitution de fonds archivistiques.

Mais la conservation de ce patrimoine ne doit pas se résumer à l'accumulation d'objets sans les situer dans leur contexte. Comme l'indique Robert Halleux⁴, il ne faut pas dissocier l'histoire des sciences de celles des techniques, ni l'histoire des connaissances de celle des savoir-faire.

Dès lors, l'intérêt ne se porte plus seulement sur les objets en tant que tels, mais il devient nécessaire de les accompagner du patrimoine immatériel qui les entoure, c'est-à-dire du savoir-faire des hommes qui ont utilisé ces instruments pendant un programme de recherche. Ceci pour permettre d'aider à comprendre le rôle qu'ils ont joué dans le processus scientifique, ainsi que l'impact sur la société qui a pu en résulter. On entre alors

² THOULOUEZ, Daniel. *Pour une Véritable culture scientifique et technique*. Musée des arts et métiers - La Revue : sept./nov. 2005, n°43/44 2005, Paris. Musée national des techniques. p.4-p.9; 6p. ISSN : 1167-4806

³ THOULOUEZ Daniel, CUENCA Catherine, BALLE Catherine. *Patrimoine scientifique et technique - Un projet contemporain*. La documentation française, Paris 2010, 294 p. ISBN 978-2-11-007480-5

⁴ HALLEUX, Robert. *Le Savoir de la main : savants et artisans dans l'Europe préindustrielle*. Armand Colin, 2009, Paris. 192 p. ISBN : 9782200353735

dans un processus de patrimonialisation qui, liant les objets avec un patrimoine scientifique immatériel, permet de faire la jonction entre savoir et transmission des connaissances, apporte un lien entre passé et avenir, en vue d'assurer au mieux leur transmission aux générations futures.

1.2 Conserver mais aussi valoriser

Le travail de patrimonialisation est constitué d'un ensemble d'étapes : sélection, collecte de l'objet, inventaire, reconstitution de son histoire... Ces étapes ont pour but de le conserver, mais aussi de le valoriser, c'est-à-dire de l'exposer. La transmission de la culture scientifique passe par une réintégration de la dimension humaine de la recherche, une personnalisation des actes et des technologies. Lors de sa présentation dans un lieu culturel ou universitaire, la médiation sera en mesure de placer l'objet et la découverte ou la technique dans son histoire et impliquer son destinataire.

La double mission pour les musées des sciences et des techniques⁵ pourra ainsi être remplie : la conservation des objets à des fins de recherche et de représentation, pour accueillir aussi bien le grand public que les spécialistes.

1.3 Les métiers concernés : au croisement de plusieurs disciplines

La difficulté principale concernant la mise en valeur des instruments scientifiques contemporains est que ceux-ci ressemblent souvent à des « boîtes noires ». Les développements technologiques récents, avec la miniaturisation des composants, l'invasion de l'électronique et de l'informatique, ont créé une grande variété de dispositifs qui se ressemblent tous plus ou moins. Leur aspect extérieur n'est plus du tout distinctif et on ne peut pas en déduire leur usage ou leur fonction. Par exemple, connectée à un ordinateur, une puce électronique est un capteur, qui remplace un thermomètre enregistreur classique, un baromètre, ou un hygromètre. Une boîte noire peut dissimuler un amplificateur, un générateur d'impulsions, un photomètre, un analyseur de signal, etc. Il est même difficile de comprendre ce que sont ces objets d'après leur apparence⁶.

⁵ DE CLERCQ, Steven. *Musées des sciences : de la conservation à la compréhension*. Musée des arts et métiers - La Revue, Paris. sept./nov. 2005, n°43/44 Musée national des techniques/CNAM. ISSN : 1167-4806

⁶ BRENNI, Paolo *Le générateur de Van de Graaff Une machine électrostatique pour le XX^{ème} siècle* [en ligne] Bulletin of the Scientific Instrument Society No. 63 (1999) [consulté le 7/11/2015]
<<http://lyonel.baum.pagesperso-orange.fr/sisfr.html>>

En raison de leur complexité, il est nécessaire de garder ces objets avec ce qui les entoure⁷ : la documentation, les archives, les renseignements concernant les personnes qui l'ont créé ou utilisé, des photographies ou des films montrant l'utilisation qui a pu en être faite. La documentation technique permet aussi de comprendre et d'expliquer le principe de fonctionnement de ces appareils (qui en est parfois le point novateur).

La constitution de ce patrimoine vise à la fois la conservation et la valorisation du patrimoine mobilier, mais aussi du patrimoine immatériel. En collectant et sauvegardant la mémoire et les témoignages de ses acteurs, elle fait appel à des pratiques patrimoniales spécifiques, et amène différentes professions à collaborer autour de ce projet commun.

Ainsi, professionnels des musées, des archives, des bibliothèques, de la documentation, de la médiation culturelle, scientifiques, enseignants, chercheurs, historiens des sciences et des techniques, sociologues des sciences et de la culture, sont tous concernés à travers la mise en commun de leurs compétences pour conserver, enrichir, étudier et valoriser une collection de ce type.

De nos jours, cette mise en valeur passe nécessairement par les technologies numériques : la dématérialisation des documents et la composante multimédia donnent des potentialités de visibilité et de communication essentielles dans ce type de projet. Une convergence s'établit de fait, qui passe par la technique et nécessite le recours aux technologies de l'information et de la communication.

⁷ CUENCA, Catherine. *La sauvegarde et la mise en valeur du patrimoine scientifique et technique : une expérience française*. Thèse de doctorat, Histoire de l'art. Université Paris 1 Panthéon – Sorbonne, 2014. 417 p.

2 Patstec : une mission nationale de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain

2.1 Présentation de la mission Patstec

Le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche a chargé le Musée des arts et métiers en 2003 d'organiser une mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique contemporain afin de susciter les initiatives régionales et d'assurer un rôle de conseil et d'expertise auprès des musées scientifiques et techniques.

Cette mission fait suite à deux programmes précédents : en 1996, un premier mené au sein de l'université de Nantes, puis un second, étendu en 1999 à l'ensemble des universités et organismes de recherche de la région des Pays de la Loire.

La mission, dénommée Patstec, a pour objectif de créer en appui sur un réseau national un répertoire des objets, des instruments et des procédés scientifiques et techniques de la recherche publique et privée des soixante dernières années, de conserver et valoriser la mémoire de ceux qui ont créé ou utilisé ces instruments pour la recherche et le développement, et de donner l'usage de cet ensemble à un large public.

La mission fédère à ce jour 17 régions partenaires françaises et 6 organismes partenaires nationaux qui repèrent, inventorient, documentent et photographient les objets dans les laboratoires de la recherche publique et privée afin de réaliser des « fiches objet » sauvegardées dans une base de données multimédia, dont une partie est visible sur le site internet <<http://www.patstec.fr>>.

Elle est suivie par un conseil scientifique, présidé depuis 2005 par Pierre Joliot, physicien, puis depuis 2012 par Christian Amatore, chimiste à l'École de physique et chimie de Paris et membre de l'Académie des sciences. Elle est confiée depuis 2003 au directeur du Musée du Cnam, qui a nommé comme responsable Catherine Cuenca, conservateur général du patrimoine au Musée des arts et métiers et à l'université de Nantes. Cette mission est dotée d'une cellule de coordination nationale. Une partie de l'antenne nationale est localisée à l'université de Nantes. Catherine Cuenca en a également la responsabilité, aidée par une équipe. Valérie Joyaux, chargée de missions en Pays de la Loire et pour la cellule de coordination nationale, anime le réseau national sur le plan scientifique et assure le suivi et la formation sur les outils multimédia. Olivier Rétif participe aux créations des outils multimédia, fait les photographies, et co-réalise les films, Olivier Rochard travaille sur le

développement technique du site et de la base de données. Véronique Rothenbühler assure l'organisation des événements et de la logistique. Yves Thomas, professeur d'université émérite et co-auteur des histoires de chercheurs, histoires de laboratoires, histoires d'entreprises avec Catherine Cuenca et Olivier Rétif, coordonne la partie multimédia du programme.

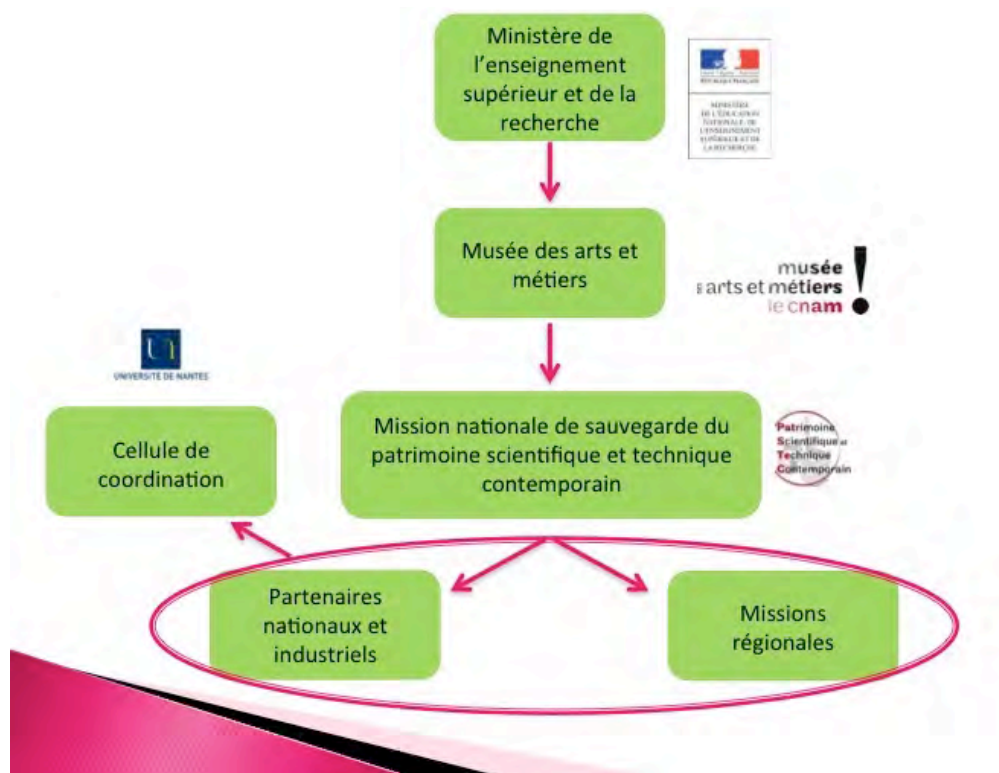


Fig. 1 : organisation de la mission Patstec

Des journées nationales professionnelles annuelles ont lieu à Paris, et des ateliers de travail du réseau sont organisés deux fois par an pour permettre aux membres du réseau d'échanger et permettent de faciliter les échanges entre chefs de projets, professionnels du patrimoine et scientifiques concernés.

Diverses actions de valorisation et de recherche sont menées : une à deux expositions par an et par région, participation à des manifestations nationales (Journées du patrimoine, Fête de la science...), création d'enseignement sur le patrimoine dans les cursus universitaires, invitations à participer à des colloques en France ou à l'international, publication d'articles et édition d'ouvrages, un séminaire de recherche « Patrimoine contemporain : Science, Technique, Culture & Société », qui fera prochainement l'objet d'une publication d'ouvrage

co-édité par Catherine Ballé, Catherine Cuenca, Serge Chambaud , Daniel Thoulouze, préfacé par Yves Winkin, directeur du Musée des arts et métiers depuis avril 2015.

2.2 Le patrimoine concerné : l'objet, l'homme et le savoir-faire

Cette mission concerne la sauvegarde des instruments scientifiques et techniques des soixante dernières années. Le but est de garder des informations réfléchies au sens patrimonial sans tomber dans un côté « encyclopédique ».

Au fur et à mesure de l'extension du programme, des méthodes de repérage, d'inventaires et de mise en valeur du patrimoine scientifique et technique contemporain ont été progressivement élaborées. La base nationale est une base « instruments, procédés » et médias qui a pour axe central l'objet scientifique contemporain (des années 60 à nos jours). Les données se rapportent à des objets, illustrés par des photographies et des vidéos.

Les fiches sont saisies localement par un chargé d'inventaire, puis sont soumises à validation par des correspondant scientifique locaux, qui vérifient la qualité et la clarté de la description du principe scientifique de fonctionnement de l'instrument (ou du procédé). Elles sont ensuite transmises au chef de projet régional, qui selon avis d'un comité scientifique, les stocke dans la base de données ou les publie sur le site web national.

Les fiches choisies peuvent être mises en ligne, à disposition d'un large public, pour l'intérêt scientifique, historique et esthétique de l'objet ou parce qu'elles valorisent une action menée localement. La cellule nationale procède à des « contrôles qualité » par échantillonnages réguliers.

Les fiches d'inventaire qui figurent dans la base de données comportent 60 champs dont 15 sont visibles pour le grand public sur le site internet. À ce jour, la base de données comprend 16 000 objets et 30 000 médias dont 6 000 fiches sont visibles par le grand public.

2.3 Un site internet

Sur le site, des liens renvoient vers la fiche, des photographies, des textes, des vidéos et des animations. Chaque fiche instrument présente une description et un aperçu de l'usage de l'objet. Elle est illustrée de photos, et accompagnée d'éléments d'identification : nom de l'objet, de son fabricant ou de son utilisateur, domaine scientifique, dimensions de l'objet, provenance et période de fabrication, mesures, etc.

Pour certains objets, le lien au savoir-faire se fait à travers des ressources multimédia dénommées « parcours de chercheurs ». Il peut être aussi accompagné de films pour certains partenaires comme par exemple le CEA.

**MISSION NATIONALE DE SAUVEGARDE
DU PATRIMOINE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE CONTEMPORAIN**
SAUVEGARDER • PRÉSERVER • VALORISER

Accueil Présentation Réseau Ressources Actualités Editions Liens Glossaire

Recherche
Rechercher les objets patrimoniaux inventoriés:
[Champ de recherche]
Filtres :
Domaine : [Menu déroulant]
Partenaire : [Menu déroulant]
Période : [Menu déroulant]
Fabricant : [Champ de recherche]
[Bouton Rechercher]
ESPACE MEMBRES
Identifiant : [Champ de recherche]
Mot de passe : [Champ de recherche] [Bouton Entrer]

Des objets
Coconut Bourgogne
Ordinateur gamma 30 Rhône-Alpes
Grand équatorial de l'observatoire de Lille Nord Pas de Calais

Des vidéos
Appareil de luminescence Femto-seconde IMN, Nantes
La mission Herschel CEA, Saclay
Le métier de verrier de laboratoire Université Sabatier, Toulouse

Découvrir
Objets patrimoniaux par sous domaine
Collections d'objets
Parcours de chercheurs
Modules de formation
Vidéos

Réseau
Le réseau de la mission nationale de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain comporte des partenaires institutionnels régionaux et développe des collaborations multiples avec des partenaires nationaux.
[Carte de France]

10 2004-2014 : les 10 ans de la Mission nationale PATSTEC
Expositions
ULTIMA
Chirurgiens navigans et médecins de marine de l'Antiquité à nos jours - Pays de la Loire
Colloques-Séminaires
Séminaire de recherche - CNAM : Patrimoine contemporain : Science, Technique, Culture & Société
Nouvelles de PATSTEC

Plan du site
Contacts
Mentions légales
Crédits

Cette mission est portée depuis 2003 par le Musée des arts et métiers et reçoit un financement du ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur.

musée des arts et métiers le cnam UNIVERSITÉ DE NANTES

Fig. 2 : page d'accueil du site internet www.patstec.fr

2.3.1 Exemples d'objets répertoriés

▶ Redresseur hexaphasé à vapeur de mercure
Fiche instrument n° : 2430

<p>Fabricant : Inconnu</p> <p>Période de fabrication : 1950-1975</p> <p>Organisme : Université de Nantes - Institut universitaire de technologie (IUT)</p> <p>Ville : Nantes</p> <p>Région : Pays de la Loire</p> <p>Pays : FRANCE</p> <p>Domaines : Physique</p> <p>Sous_Domaines : Electrotechnique</p> <p>Mots_Clés : courant électrique,</p>	<p>Sélectionner une langue</p> <p>Sélectionner une langue</p> <p>Hauteur (cm) : 75</p> <p>Largeur (cm) : 45</p> <p>Profondeur (cm) : 45</p> <p>Diamètre (cm) : -</p>
--	--

Description

Le redresseur hexaphasé à vapeur de mercure se présente sous la forme d'une grande ampoule en verre. L'appareil est posé sur un support en plastique. Il possède 6 bras orientés diamétralement et fixés à la base de l'instrument. Une poche au niveau de cette base contient du mercure. A la fabrication, l'ampoule est vidée par pompage et scellée. Une pression de vapeur de mercure s'établit à l'intérieure de l'ampoule.

Dans la poche de mercure se trouve des broches reliées à des électrodes, afin de les raccorder au circuit électrique. Ces électrodes constituent la cathode de l'instrument. D'autres électrodes, connectées aussi à des broches, sont présentes dans chacun des bras, à leur extrémité et à mi-longueur. Les électrodes aux extrémités seront les anodes du redresseur, tandis que celles à mi-longueur seront des grilles.

Lorsque le tube fonctionne un arc électrique apparait entre la cathode et une anode et une "tâche cathodique" lumineuse est visible à la surface du mercure. Cette zone lumineuse est émettrice d'électrons. Du mercure est vaporisé dans l'ampoule et cette vapeur vient se condenser sur la paroi supérieure de l'ampoule, le mercure liquide revient vers la cathode.

Les électrodes à la base de l'ampoule entretiennent la formation de vapeur de mercure, indispensable pour la circulation du courant, lorsque la tension alternative s'annule. Si une tension positive circule entre une anode et la cathode, le courant circule entre ces deux éléments à condition que la grille soit correctement polarisée. Une tension redressée, contrôlée par les tensions de polarisation des grilles, est ainsi créée.



Utilisation

Ce redresseur de courant était un élément de l'armoire de distribution en énergie de la salle de travaux pratiques d'Electrotechnique de l'ENSM de Nantes. Il fournissait du courant continu à partir de courant alternatif. Cet appareil a fonctionné dans le bâtiment B de ENSM, rue du Maréchal Joffre entre 1961 et 1978.

L'ENSM deviendra l'Ecole Centrale de Nantes en 1991.



▶ Générateur de rayons X
Fiche instrument n° : 2140

<p>Fabricant : INEL</p> <p>Période de fabrication : 1975-2000</p> <p>Organisme : Université du Maine</p> <p>Ville : Le Mans</p> <p>Région : Pays de la Loire</p> <p>Pays : France</p> <p>Domaines : Physique</p> <p>Sous_Domaines :</p> <p>Mots_Clés : rayons X,</p>	<p>Sélectionner une langue</p> <p>Sélectionner une langue</p> <p>Hauteur (cm) : 100</p> <p>Largeur (cm) : 50</p> <p>Profondeur (cm) : 40</p> <p>Diamètre (cm) : -</p>
--	---

Description

Le générateur de rayons X modèle XRG 3000 d'INEL est couplé à un cryogénérateur. Il est composé d'un générateur haute tension alimentant un tube à rayons X sous vide. Une différence de potentiel crée un champ électrique qui accélère les électrons du tube et produit une émission de rayons X. Le faisceau de rayons X permet d'étudier la structure d'un cristal. Le manipulateur place le cristal à analyser sur une plateforme au centre de l'appareil. Le détecteur ainsi que le générateur pointent sur le cristal.



Utilisation

Cet appareil a servi à l'étude du comportement de monocristaux en basses températures au Laboratoire de physique de l'état condensé à l'Université du Maine. Ce fut le premier appareil du laboratoire.

Fig. 3 : exemples d'objets répertoriés dans la base Patstec

2.3.2 Les « parcours de chercheurs »

Des « histoires de recherche » ont été réalisées entre 2000 et 2005 dans le cadre de la mission régionale en Pays de la Loire, d'abord sous forme de DVD-ROM, puis ont été intégrées dans le site internet de PASTSTEC.

Ce sont des histoires individuelles qui retracent sous formes de courtes vidéos des parcours de chercheurs, illustrées par les objets qu'ils ont utilisés lors de leurs travaux scientifiques, les applications technologiques ou industrielles auxquelles ils ont pu contribuer. Ils racontent aussi l'histoire de leur vocation, de leur formation et des événements dont ils ont été témoins ou auxquels ils ont contribué dans leurs domaines respectifs.

Des objets sont liés à ces parcours : instruments, procédés, brevets, extraits de cours... Ils sont documentés et illustrés à l'aide de photos, de textes, de vidéos ou d'animations. Des histoires de laboratoires et des histoires d'entreprises ont également été constituées.

Plus tard, les partenaires régionaux, comme la région Midi-Pyrénées⁸, ont aussi réalisé des histoires de recherche de scientifiques dans différents domaines (astronomie, génie électrique, robotique, météorologie, géographie, chimie, ...). Des vidéos, des textes, des animations, des photos d'instruments illustrent l'évolution de la carrière des chercheurs et de leurs activités au cours du XX^e siècle.

D'autres régions (Haute Normandie, Limousin, Rhône-Alpes, PACA) ont aussi fait des réalisations plus spécifiques selon leur fonds et les moyens dont elles disposent.

2.4 Public cible

La diffusion de la culture scientifique et technique par le réseau Patstec a trois cibles :

- contribuer à ce que les acteurs de la science se réapproprient leur histoire, et transmettent ces connaissances aux jeunes et futurs scientifiques.
- participer à la diffusion de cette culture, scientifique et technique, auprès d'un public plus large.
- dans le cadre de projets de collecte de la mémoire orale des acteurs du champ scientifique, en relation avec les objets inventoriés, encourager l'intérêt de

⁸ [en ligne] <<http://www.univ-toulouse.fr/culture/patrimoine-contemporain/temoignages-de-chercheurs#recits-de-vie-programme-de-recherche-patou>> [consulté le 18/10/2015]

chercheurs en sciences humaines et sociales (SHS) pour ces questions, en leur fournissant un matériau exploitable faisant parler la vie de laboratoire, ses objets, ses acteurs et leurs pratiques. Cela concerne aussi les professionnels du patrimoine des secteurs de la science (musées scientifiques et techniques, muséums) et de la culture (musées d'histoire, ethnographiques, etc.).

Réconciliant sciences et humanités, ce dernier objectif est utile pour prétendre à un statut culturel : historiens, ethnologues et sociologues, se saisissant du matériau de la mémoire orale pourront en développer la conscience historique et la dimension critique.

Patstec veut ainsi contribuer au développement de la culture scientifique et technique en permettant aux publics de se familiariser avec le savoir, les techniques et les innovations.

Même si une partie de sa base de données est visible par le grand public, Patstec est un programme de sauvegarde et de conservation destiné en premier lieu à des spécialistes du domaine scientifique.

2.5 Une base de données

En 1999, une première base de données a été constituée au niveau de la région Pays de la Loire. Puis, le projet ayant pris à partir de 2004-2005 une extension nationale, la base s'est construite en gardant une structure initiale améliorée sur certains points seulement, démarrée sur les logiciels de gestion de bases de données Access puis 4D.

Depuis 2014, le site a été remis à jour avec l'utilisation du logiciel WebDev, un système propriétaire de gestion de contenu ou SGC (*Content Management System* ou CMS), destiné à la conception et à la mise à jour dynamique de sites web ou d'applications multimédia.

L'applicatif a été développé localement, et les informations sont regroupées sur une seule base. Il n'y a pas de base spécifique pour les documents associés. Un développeur externe travaille un jour ½ par semaine, avec maîtrise du langage propriétaire, PHP et java.

La base de données peut être considérée comme un « prototype » établi avec des moyens limités, dont le développement a été spécifique, compte-tenu de la particularité des objets qu'elle recense.

2.5.1 Flux d'alimentation de la base

La base de données regroupe les ressources des différentes missions régionales et partenaires qui y sont connectées et qui contribuent en saisissant des fiches se rapportant à leurs propres collectes, selon le schéma ci-dessous :

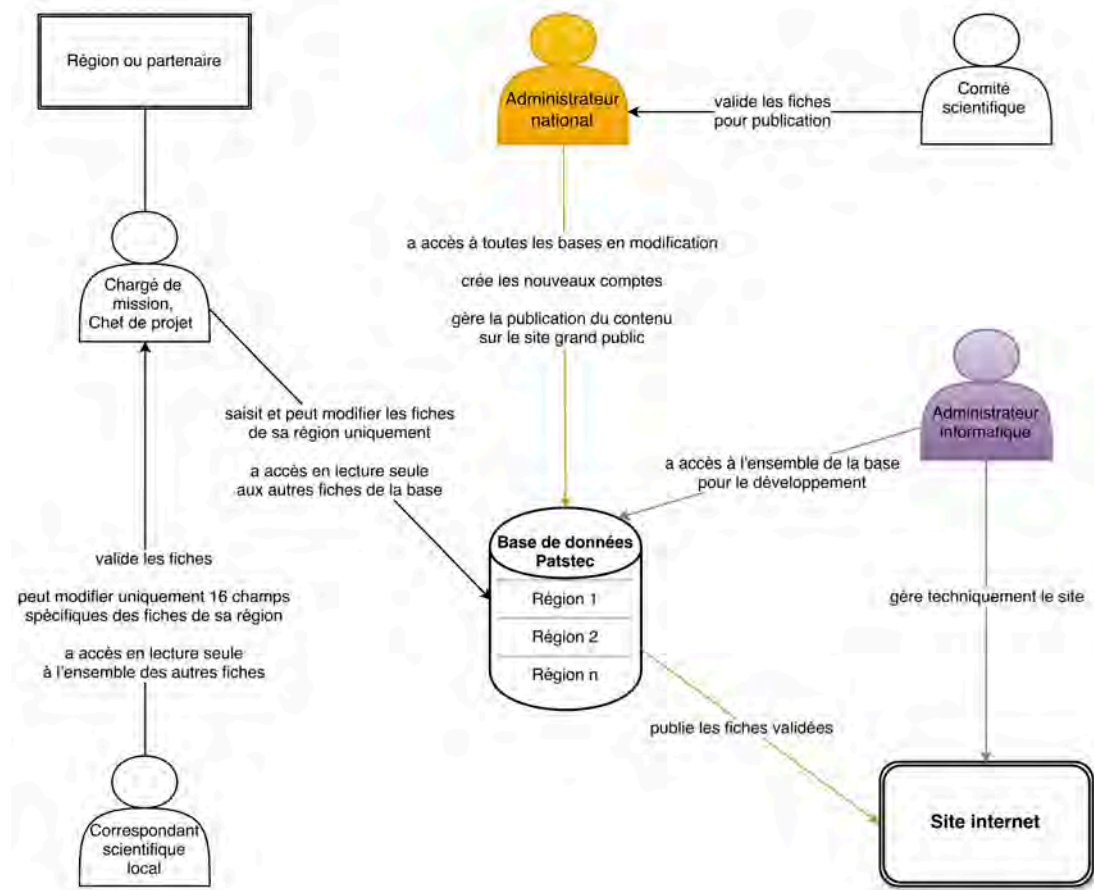


Fig. 4 : flux d'alimentation de la base

16 champs minimum sont à saisir : Titre, Titre en anglais, Date de fabrication, Période de fabrication, Mot(s)-clé(s), Domaine(s), Sous-domaine(s), Description, Utilisation, Organisme, Localisation Ville, Localisation Région, Localisation Pays, Organismes/Institutions, Personnes, Médias Associés. (Voir Annexe 1 : copies d'écran de l'interface de saisie Patstec).

2.5.2 Modélisation de la base de données existante

Le schéma ci-dessous est une vue simplifiée de la base actuelle :

Schéma fonctionnel de l'existant
BDD Patstec 22/07/15

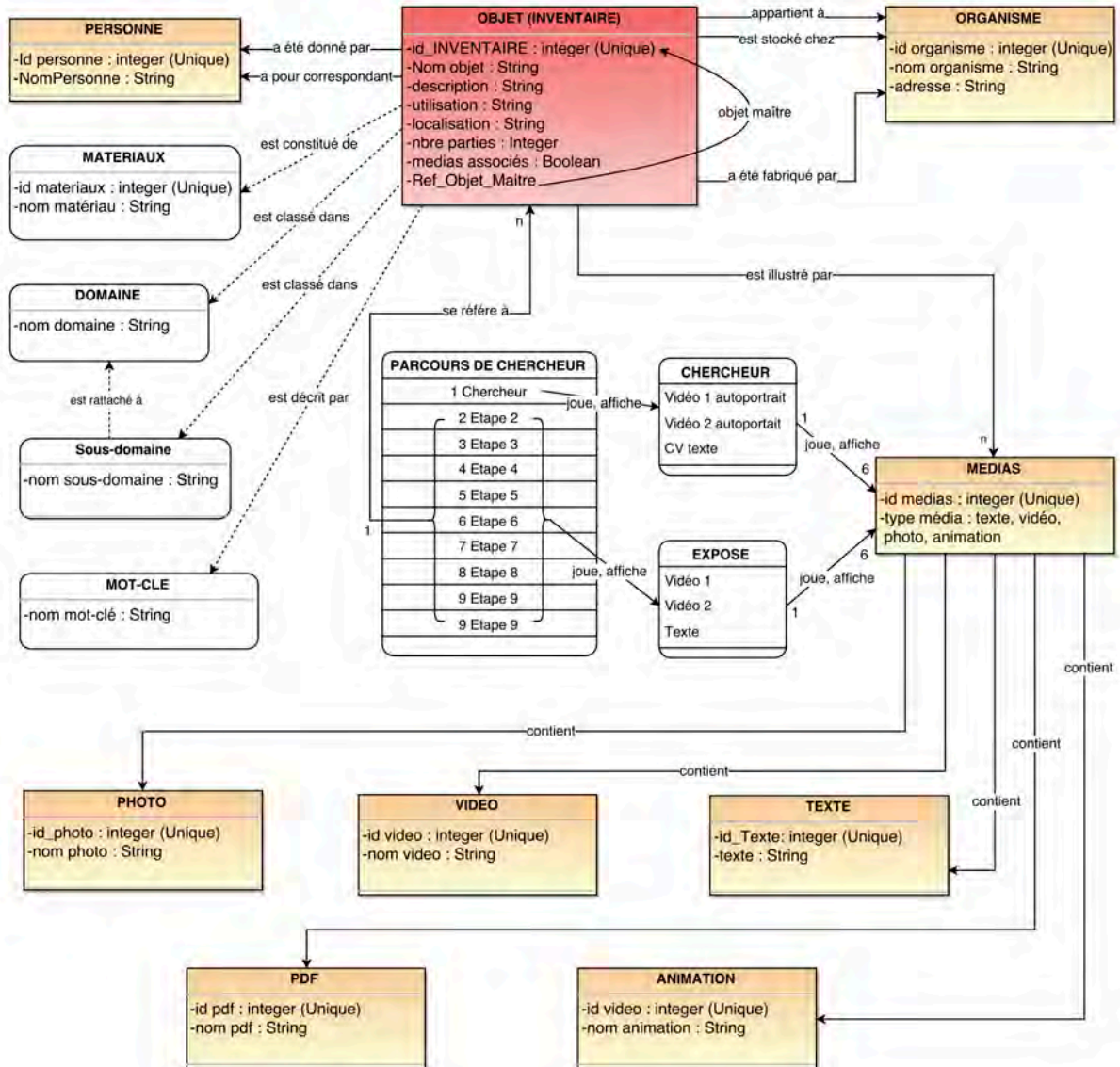


Fig. 5 : schéma fonctionnel de l'existant

2.5.2.1 Indexation

2.5.2.1.1 Plan de classement

Classement par domaines / sous-domaines liés. Exemple : Physique / Physique des particules.

2.5.2.1.2 Mots-clés

Liste simple « figée » à un seul niveau (il ne s'agit pas d'un thésaurus). À l'heure actuelle, plusieurs listes et sous-listes sont liées dans différentes tables. Même si elle est fonctionnelle, cette intrication risque d'être source de problèmes potentiels lors de l'extraction et de la manipulation des données (non représenté dans le schéma ci-dessus).

2.5.2.2 Données techniques

- Serveur mutualisé hébergé en mode cloud
- Base de données Hyperfile SQL (propriétaire) - 100% compatible SQL
- Un site internet grand public- site dynamique - pages statiques et dynamiques
- Un back office avec interface de saisie (développement interne)
- Possibilité d'import / export XML – possibilité de Webservice
- Langage propriétaire WebDev – possibilité d'intégrer du PHP ou du javascript
- Moteur de recherche développé en interne - full text en développement
- Peut s'interconnecter avec d'autres bases de données : export XML, SQL...
- Les vidéos sont mises à disposition des internautes par l'intermédiaire d'une plateforme de streaming externe (Vimeo).
- Logiciel utilisé : WebDev, logiciel de CMS proposé par PC Soft depuis le début des années 2000. Il utilise le langage WLangage pour le code côté serveur (préparation du contenu des pages) comme pour le code côté navigateur (interactions avec l'utilisateur). Il est également possible d'utiliser directement PHP, HTML/XHTML, CSS et Javascript.
- Langage de programmation : WLangage, inclus dans l'outil de développement WebDev. Il est propriétaire et ne peut être manipulé qu'avec les outils PC SOFT.

2.5.2.3 Règle de nommage des items

La règle de nommage actuelle est différente selon les régions. Cela concerne aussi bien les numéros d'inventaire de chaque instrument que les médias ou documents qui sont associés aux objets.

2.5.2.4 Sauvegarde et pérennisation des données

- Une sauvegarde incrémentale toutes les nuits est effectuée sur un serveur. Il s'agit d'une image à un instant t, à un format propriétaire.
- Archivage une fois par mois sur disque dur externe (deux jeux différents) des données et des documents associés (qui ne sont pas les originaux).
- Pas de sauvegardes multiples sur serveurs sécurisés.
- Les régions sauvegardent elles-mêmes leurs originaux mais souvent il s'agit d'une simple copie des données sur disque dur local ou serveur.

3 Objectifs de l'étude menée

Afin de l'aider à renforcer son rôle de conseil et d'expertise dans le domaine de la gestion des données du patrimoine scientifique et technique contemporain collecté, la mission Patstec a souhaité établir les bases d'un cahier des charges lui permettant d'envisager les améliorations pouvant être apportées à sa base de données, en matière d'ingénierie documentaire.

Une note de cadrage a été établie en début de projet pour définir le périmètre, les objectifs et les attendus de la mission ainsi que les différents livrables; afin de s'assurer de la clarté des objectifs, du fait qu'ils soient compris de tous les intervenants, et d'avoir une bonne communication entre les acteurs du projet.

Ensuite, une analyse de l'existant a été faite, une enquête utilisateur et des études ont été menées, pour aboutir à des préconisations qui ont été fournies à l'équipe dirigeante, de manière à ce qu'elle soit en possession d'éléments lui permettant d'organiser les orientations sur la politique qu'elle souhaite mener dans le futur.

Ce stage a été l'occasion de pouvoir apporter un éclairage en termes d'architecture de l'information, tout en précisant que celle-ci doit être adaptée pour être respectueuse de la spécificité des objets scientifiques et du domaine particulier du patrimoine scientifique et technique contemporain.

Cette étude s'est intéressée aux utilisateurs et contributeurs internes de la base et ne concerne pas la partie « grand public » du site. Elle est essentiellement tournée sur les aspects techniques à envisager pour son évolution.

Trois points principaux ont été identifiés méritant une réflexion plus approfondie :

- améliorer la structuration interne de la base de données
- étendre les possibilités de travail collaboratif entre les membres du réseau
- se situer dans une perspective de pérennisation et d'ouverture des données.

3.1 Analyse de la base de données

La base de données a pour but de répertorier le patrimoine matériel (les objets témoins de la recherche publique et privée, de l'enseignement, les étapes allant de la recherche au produit industriel, ainsi que les cahiers de laboratoire et autres documents associés), et le patrimoine immatériel (la mémoire de ceux qui ont créé ou utilisé ces objets pour la recherche et le développement).

Si le développement réalisé avec le logiciel actuel permet de gérer des fiches accompagnées d'illustrations, il présente certaines limites qui peuvent s'avérer peu compatibles avec les objectifs d'évolution prévus. Tout d'abord, les documents contextuels et les illustrations photographique ou vidéo sont intégrés dans un but d'illustration sur le site, mais ne permettent pas un accès direct à ceux-ci. D'autre part, le fait que le logiciel soit à un format propriétaire peut s'avérer difficilement compatible avec un des objectifs principaux qui est l'ouverture et la pérennisation des données.

Le tableau ci-dessous, selon l'analyse SWOT, regroupe les forces, faiblesses, opportunités, et menaces identifiées en ce qui concerne la base de données Patstec :

	Positif	Négatif
Interne	<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Base structurée • Développement "maison" • Maîtrise des évolutions en interne • Centralisation des informations • Travail en réseau 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Base trop spécifique • Pas d'accès direct aux médias originaux • Pas d'accès aux contenus des documents associés • Non respect des standards • Manque d'interopérabilité
Externe	<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mouvement et réglementation des Open Data publiques • <i>Digital humanities</i> ou Humanités numériques • Rapprochement avec d'autres institutions 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Manque de sécurisation des données • Pérennité des données menacée • Peu de compatibilité avec d'autres bases • Pas d'interopérabilité internationale

Tableau 1 : analyse SWOT Patstec

3.2 Identification des besoins d'évolution

Le tableau ci-dessous regroupe les principaux points abordés dans cette étude :

Domaine	Objectifs
Base de données	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir une adaptation / évolution de la base de données afin d'améliorer le degré de structuration des données et d'optimiser la répartition de celles-ci à l'intérieur de la base. - Prévoir l'insertion dans la base des documents contextuels se rapportant à un objet : notices descriptives, manuels d'utilisation, catalogues constructeurs, cahiers de laboratoire, etc. Ceci en vue de créer des « dossiers d'objets », à l'image des dossiers d'œuvres que l'on trouve dans les musées. - Prévoir le rattachement d'archives orales (vidéos) à ces dossiers d'objets. - Faire des recommandations sur les solutions logicielles de gestion de données pouvant satisfaire aux besoins exprimés par Patstec. Par exemple : ajout de modules de gestion des mouvements des objets et du récolement.
Gestion collaborative	<ul style="list-style-type: none"> - Faire une analyse des besoins au moyen d'un questionnaire téléphonique des correspondants locaux des régions. - Établir un cahier des charges fonctionnel pour favoriser l'implication des membres dans le réseau à travers la mise en place d'une plateforme collaborative dans un portail intranet. - Éventuellement envisager une harmonisation entre les données de la base Patstec et celles du musée du Cnam.
Ouverture contrôlée des données	<ul style="list-style-type: none"> - Faire des recommandations pour permettre la mise en commun des données de la base sur un projet tel qu'Europeana.org, en particulier : <ul style="list-style-type: none"> • Rendre le format de données ouvert et non-propriétaire permettant l'interopérabilité. • Normaliser les données a minima selon le schéma international Dublin Core. • Assurer la pérennité d'accès aux données de la base. • Respecter le modèle de données EDM d'Europeana.

Tableau 2 : liste des besoins d'évolution

**Deuxième partie :
architecture de l'information,
gestion documentaire et web de
données**

1 Quels apports de l'architecture de l'information pour les métiers concernés ?

1.1 Une convergence vers les *Digital Humanities*

De par la multiplicité des informations qui y sont regroupées, la base de données de Patstec présente une richesse remarquable. Celle-ci se retrouve à la jonction des fonctions de conservation, de documentation, de médiation et de communication concernant le patrimoine scientifique. À travers le numérique, ce patrimoine présente la particularité de devoir regrouper des fonds hétérogènes.

En termes de patrimoine scientifique, cela signifie la préservation et l'interprétation des données sur la science, dans toutes leurs formes (objets, techniques et savoir-faire). Pour la tâche d'interprétation, les historiens des sciences sont essentiels. D'un point de vue plus sociologique, instruments, collections et patrimoine scientifique peuvent fournir des informations importantes sur les pratiques scientifiques vues comme une activité sociale. Celles-ci concernent le développement de la recherche expérimentale; les aspects théoriques; les pratiques de recherche et d'enseignement; les applications techniques, l'innovation, et les interactions entre les concepteurs de l'instrument, le personnel de laboratoire et les scientifiques. Ces informations permettront progressivement d'enrichir les connaissances sur les collections et le patrimoine scientifique, en projetant leurs histoires dans la société et l'avenir.

Les différentes communautés concernées ont tout intérêt à chercher à se doter d'un modèle commun qui « permette aussi bien de se rendre compte de l'unicité de l'objet que de l'intérêt qu'il peut y avoir à le regrouper dans des ensembles définis par des niveaux de similarité de contenu intellectuel⁹ ».

Les *digital humanities* ou humanités numériques, qui peuvent être définies comme l'application du « savoir-faire des technologies de l'information aux questions de sciences humaines et sociales »¹⁰, se situent précisément au point de convergence des secteurs concernés pour Patstec : archivistique, bibliothèques, documentation, patrimoine, musées,

⁹ LE BŒUF, Patrick. *De la sémantique des inventaires aux musées en dialogue : la modélisation CIDOC CRM*. 2012. [en ligne] <hal-00807664> [consulté le 10 octobre 2015] <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00807664/document>>

¹⁰ DESSIBOURG, Olivier. « Venise, machine temporelle », Selon Frédéric Kaplan, professeur en humanités numériques à l'École polytechnique fédérale de Lausanne, *Le Temps*, no 4538, samedi 23 février 2013, p. 17-18

informatique, scientifiques, enseignants, chercheurs, sociologues, historiens des sciences et des techniques... Ce mouvement de fond, couplé à celui de l'ouverture des données, crée un écosystème favorable à une réflexion sur l'architecture des données d'une mission patrimoniale telle que Patstec.

La complexité de la tâche de préservation exige l'engagement et la participation active de plusieurs acteurs et institutions. Elle nécessite également de nouveaux outils et approches, dont beaucoup ne sont pas encore développés.

C'est là qu'intervient l'architecte de l'information : faire converger les regards, prendre du recul, mieux envisager les facettes autour desquelles ces acteurs sont engagés, définir les objectifs et les besoins des publics auxquels on s'adresse. Le but est d'arriver à gagner en efficacité et en productivité grâce à une conception structurée et évolutive des services numériques proposés.

En partant d'une approche *métier* – et non d'une approche *document* –, il s'agit de prendre en compte les approches des différents spécialistes qui concourent à enrichir un domaine, pour rendre le meilleur service possible à l'utilisateur final. Celui-ci cherche une information précise au milieu d'un nombre considérable de données. L'enjeu est de lui fournir une interface simple et intuitive, lui permettant de ne pas avoir à se préoccuper de l'organisation et du traitement des ressources sophistiqué qui existe derrière cette interface.

1.2 Définition de l'architecture de l'information

Lorsqu'il s'agit de mettre en place des outils informatiques, les compétences des professionnels de l'information (documentalistes, archivistes, administrateurs de bases de données, etc.) tendent à se rejoindre vers un nouveau métier : « l'architecte de l'information » (AI)¹¹.

Sur le site de l'*Information School* de l'université de Washington¹², le profil de l'architecte de l'information est défini ainsi : « L'architecture de l'information traite de la conception structurelle des environnements d'information partagés. Plus précisément, l'architecture de l'information planifie la structure, l'organisation, la navigation, la qualification et

¹¹ BERMÈS, Emmanuelle, ISAAC, Antoine et POUPEAU, Gauthier, 2013. *Le Web sémantique en bibliothèque*. Paris : Electre : Éd. du Cercle de la Librairie. ISBN 978-2-7654-1417-9.

¹² *Job Profile: Information Architect*. Information School [en ligne] University of Washington. [consulté le 15 octobre 2015]. < <https://ischool.uw.edu/infograd/information-architect>>

l'indexation de sites web complexes (multipages) et intranets. Elle doit en assurer convivialité, facilité à trouver et à gérer les contenus et prévoir leur évolutivité pour le futur.

L'architecture de l'information implique généralement l'analyse des besoins, l'identification et l'organisation du contenu (y compris l'indexation et la construction de taxonomies et thésaurus), la cartographie de navigation, et la création de prototypes, schémas, et croquis en « fil de fer » pour modéliser l'aménagement physique de l'environnement de l'information.

Les Compétences de l'AI

Toujours selon *l'Information School* de l'université de Washington, les compétences nécessaires sont exprimées de cette manière : « un architecte de l'information doit être en mesure d'évaluer les besoins d'une organisation et de ses utilisateurs (avec leur comportement en matière de recherche d'information), dans des environnements d'information divers. L'attention aux détails, un sens aigu de l'organisation, une bonne logique et des compétences analytiques se prêtent bien à la tâche d'organisation de l'information, ce qui est fondamental pour l'architecture de l'information. La capacité de poser des questions pertinentes et de communiquer efficacement les idées abstraites à un large éventail de personnes, y compris les concepteurs, les commerciaux, et les programmeurs, est également essentielle.

Les architectes de l'information utilisent généralement une variété d'outils logiciels, par exemple Visio, Photoshop, Flash et PowerPoint pour construire des prototypes et autres produits livrables. En outre, ils peuvent être tenus de comprendre et/ou d'avoir une expérience précédente avec les technologies web : HTML, XML, Flash, Javascript, les bases de données relationnelles, et l'architecture client-serveur général ».

1.3 L'émergence d'un nouveau métier

Le concept d'architecture de l'information a été introduit dès 1976 par Richard Saul Wurman : à l'image de l'architecture physique des bâtiments, face à l'accroissement des données produites dans la société de l'information naissante, il est apparu qu'il fallait mettre en place des structures d'organisation sous-jacentes à un système d'information¹³. De nos jours, elle se retrouve au croisement de plusieurs disciplines qui concernent la

¹³ CHARTRON, Ghislaine, CHAUDIRON, Stéphane et IHADJADENE, Madjid (dir.) *L'Architecture de l'information : un concept opératoire ?* [en ligne] Études de communication 2/2013 (n° 41) , p. 9-12 [consulté le 09/10/2015] <www.cairn.info/revue-etudes-de-communication-2013-2-page-9.htm. ISBN 978-2-917562-10-9>

conception technique des dispositifs, l'organisation des contenus et le design de l'expérience utilisateur ou « UX Design » (*User eXperience Design*). Elle mobilise thésaurus, taxonomies, ontologies, métadonnées descriptives, liens contextuels, structuration des données, granularité de l'information, etc. Même si elle implique une très bonne connaissance technique, la priorité est celle du sens et de la modélisation des contenus, dans le but d'apporter des éléments de décision en termes de management et de prise de décision.

1.3.1 Un point de convergence des métiers

1.3.2 Dans les pays anglo-saxons

Le domaine de l'architecture de l'information, apparu dans les années 70 aux États-Unis, s'est d'abord consacré à la gestion de l'information dans les grandes structures face aux besoins logistiques de ces dernières. Depuis l'arrivée du web, dans les années 90, le champ de l'AI a joué un rôle central dans l'élaboration de la structure et l'organisation des sites web internet ou des intranets. La montée de l'AI comme une profession établie a été déterminée en grande partie par la publication de Peter Morville et Lou Rosenfeld¹⁴, qui a été l'un des premiers livres à utiliser le terme d'information dans le contexte de l'architecture des systèmes d'information hypertextes, mais également parce qu'il a présenté les concepts de base de bibliothèque et sciences de l'information, incluant taxonomies, schémas d'organisation et systèmes de recherche d'information comme composants fondamentaux de l'IA¹⁵.

Ces concepts ont été intégrés dans les formations de bibliothécaires en Amérique du nord, prenant aussi en compte la notion d'expérience utilisateur (UX) - ou design d'interfaces - ainsi que les aspects d'économie des services et du marketing, en rapport avec le monde de l'entreprise. Dans cette approche du métier de *library officer*, la culture de l'information est une évidence, avec l'idée que les bonnes pratiques des bibliothèques peuvent aussi s'utiliser dans le *business* ou l'intelligence économique.

On peut citer plusieurs exemples de cette convergence dans les pays de culture anglo-saxonne :

¹⁴ ROSENFELD, Louis & MORVILLE, Peter. *Information architecture for the World Wide Web* (1st Edition) O'Reilly, 1998. ISBN 978-0-596-52734-7

¹⁵ MACDONALD, Craig. *Learning and Teaching Information Architecture : The Current State of IA Education*. Bulletin of the Association for Information Science and Technology – October/November 2013 – Volume 40, number 1. p.28 ISSN: 1550-8366

- il existe aux États-Unis la SLA (*Special Libraries Association*, <<http://www.sla.org/>>), association professionnelle internationale pour les bibliothèques et professionnels des sciences de l'information travaillant dans des entreprises, le gouvernement, le droit, la finance, les organismes à but non lucratif et les organisations académiques et les institutions. Les bibliothécaires au sens traditionnel du terme se sont regroupés avec des *informations officers* qui travaillent dans des cabinets de stratégie et qui pratiquent l'analyse financière.
- à Londres, le CILIP (Chartered Institute of Library and Information Professionals, <<http://www.cilip.org.uk/>>) est un organisme professionnel pour les bibliothécaires, les spécialistes de l'information et des gestionnaires de la connaissance au Royaume-Uni.
- au Canada, et plus précisément au Québec, la fusion des bibliothèques et des archives est une réalité depuis 2006, avec la création de BANQ (Bibliothèques et Archives nationales du Canada). Cette institution est vouée à l'acquisition, la conservation et la diffusion du patrimoine documentaire publié, archivistique et filmique¹⁶.

Ces exemples, qui existent aussi dans d'autres pays (Singapour, Nouvelle-Zélande, Suisse ou Allemagne), montrent que les différents métiers de l'information, en particulier ceux qui concernent les secteurs de la documentation, des archives, des bibliothèques et des musées, tout en tenant compte de la spécificité des professions, ont des pratiques fondamentalement communes : ils ont tout intérêt à rapprocher leurs expertises.

1.3.3 En France

En France, on constate néanmoins une certaine résistance des différents métiers à se fondre sous une même étiquette patrimoniale. Avec l'influence du progrès technique et technologique, la documentation s'est immiscée entre les secteurs des bibliothèques et des archives¹⁷, mais en voulant créer un corps distinct, et chaque secteur a tendance à rester un peu trop recroquevillé sur lui-même, par crainte de dilution de ses spécificités.

¹⁶ BERTHIAUME, Guy et RYAN, Pascale. *Bibliothèque et Archives nationales du Québec*. [en ligne] Bulletin des bibliothèques de France, n° 6, 2013 [consulté le 15/09/2015] <<http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-2013-06-0047-008>> ISSN 1292-8399.

¹⁷ CHABIN, Marie-Anne. *L'opposition millénaire archives/bibliothèques a-t-elle toujours un sens à l'ère du numérique ?* [en ligne] Bulletin des bibliothèques de France, n° 5, 2012. [Consulté le 29 août 2015] <<http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-2012-05-0026-006>>

La construction des sciences de l'information et de la communication en France a d'abord été une construction académique, qui s'est créée aux arts et métiers dès les années 50. Elle a donc été créée historiquement chez les ingénieurs, ce qui n'est pas un hasard. Mais la situation française reste caractérisée par un cloisonnement des professions et l'architecture de l'information reste encore très limitée dans les offres d'emploi que l'on peut trouver sur le marché français¹⁸.

Cependant, des associations ont vu le jour, dont la plus importante est l'IADB (Interassociation Archives Bibliothèques Documentation... <<http://www.iabd.fr>>) qui réunit 16 associations professionnelles ayant entre autres pour objectifs de :

- favoriser l'accès du plus grand nombre à l'information et à la culture.
- promouvoir et faire connaître les missions, activités et services des organismes œuvrant pour la collecte, la conservation, la mise en valeur et la diffusion des œuvres de l'esprit et de l'information, quels qu'en soient les supports.
- être force de proposition lors de la définition des politiques publiques dans le cadre des traités internationaux, des législations européenne et française.

Il est à noter que l'IADB a une démarche proactive sur le sujet de l'ouverture des données.

Malgré les différences avec le monde anglophone, de nouvelles formations apparaissent qui prennent en compte la convergence des différents métiers concernés. A titre d'exemple, l'École normale supérieure de Lyon a ouvert en 2012 un master en architecture de l'information (<http://archinfo.universite-lyon.fr/>).

Un MOOC lui est associé, disponible à l'adresse <<https://www.france-universite-numerique-mooc.fr/courses/ENSDeLyon/14002/session01/about>>, qui propose une initiation à l'architecture de l'information, ses notions, ses méthodes et ses outils.

Parallèlement, le master professionnel Médiation culturelle, patrimoine et numérique interuniversitaire Paris 8 – Paris 10 (<<http://www.ufr-mitsic.univ-paris8.fr/formation/master-patrimoines-et-musees/mediation-culturelle-patrimoine-et-numerique/presentation-mcpn-mpm.php>>), associe une formation en histoire de l'art, patrimoine et muséologie et une formation en sciences de l'information et de la

¹⁸SALAÛN, Jean-Michel et HABERT, Benoît, dir. 2015. *Architecture de l'information: méthodes, outils, enjeux*. Louvain-la-Neuve; [Paris]. De Boeck ; ADBS. ISBN 978-2-8041-9140-5

communication. Il vise à donner une formation polyvalente dans le champ des métiers du patrimoine et de la médiation culturelle, pour être en mesure non seulement d'assumer les nouvelles tâches induites par le développement du numérique dans ces domaines, mais aussi d'inventer et de proposer des pratiques professionnelles innovantes.

On peut aussi mentionner une association, la FULBI (Fédération des Utilisateurs de Logiciels pour Bibliothèques, Information & Documentation <<http://www.fulbi.fr>>), qui organise régulièrement des journées d'études, dont la dernière en 2015 a réuni professionnels des bibliothèques, de la documentation, des archives et de musées, des chercheurs et des consultants, pour faire le point sur les pratiques des données et s'interroger sur l'exploitation des données dans le domaine de l'information, de la culture et du patrimoine.

Ces exemples montrent l'émergence de la prise de conscience en France de l'interdisciplinarité exigée par ce nouveau métier d'architecte de l'information. Il faut insister sur sa dimension technique, qui devient désormais centrale dans l'économie du web et des nouvelles technologies numériques, car la convergence passe avant tout par la technique.

2 La gestion documentaire et ses outils

Les outils informatiques permettant de concrétiser les préconisations en matière de description d'objets sont relativement nombreux. Le tableau figurant ci-dessous regroupe les principales caractéristiques de familles de solutions logicielles de gestion documentaire :

Fonction	Application	Objectifs	Priorité	Orientation	Finalité
Gestion de contenu web	CMS	Rédaction, validation, mise en ligne de contenus à destination des sites Web	Mise en ligne d'information	Diffusion, restitution de contenus structurés et/ou éditoriaux, portail	Portail institutionnel (site web) → Diffusion
Gestion documentaire	GED	Système de gestion de l'information permettant de décrire et de classer des documents. Stockage, partage, restitution de documents électroniques	Gestion de documents électroniques Indexation	Stockage, partage, recherche, workflows	Faciliter le partage de l'information → Gestion des documents textuels
Gestion de contenu multimédia	DAM	Gestion des spécificités des actifs multimédia (image fixe, son, image animée)	Contenus images et sons, navigation et recherche dans le référentiel, gestion spécifique des droits d'auteur	Métadonnées, navigation, recherche, gestion des droits, gestion de volumétries importantes	Photothèque, vidéothèque → Gestion multimédia
Archivage	SAE	Système de conservation de l'information. Garantie de disponibilité, confidentialité, intégrité et pérennité des documents. Gestion des phases de vie des documents après leur période d'utilité (la Durée d'Utilité Administrative).	Préservation des enregistrements (pièces d'archives).	Ensemble du processus de gestion archivistique à même de garantir la prise en compte, la sécurisation, la fiabilité et la pérennité des archives de l'organisation.	confiance, sécurité, « sanctuarisation » → Conservation sécurisée des documents probants

Tableau 3 : les différentes familles de gestion de contenu numérique

Des solutions peuvent être envisagées afin d'étendre les fonctionnalités du logiciel de CMS actuellement utilisé par Patstec, pour permettre d'unifier les pratiques, de gagner en efficacité, de pouvoir mieux travailler en commun, et d'augmenter la structuration et la normalisation des données.

Pour identifier la solution la plus appropriée au type de collection qui est gérée par Patstec, décrivons les principes qui sont utilisés dans les logiciels professionnels de gestion électronique de document (GED), de gestion des documents multimédia (DAM), et dans un logiciel-type utilisé pour une gestion de collection.

2.1 La GED¹⁹: principes fondamentaux

- *Le document dans une GED*

Dans une **GED**, un document n'est pas un simple fichier informatique. Il s'agit d'un ou plusieurs fichiers (de type texte, vidéo, image, animation, son, etc.) qui sont associés à une fiche documentaire qui contient les champs nécessaires à l'identification (codification) de ce document : il y a distinction entre contenant et contenu.

Il est possible de sélectionner plusieurs fichiers afin de les associer à une fiche, et un nombre illimité de fichiers peuvent être associés à une même fiche tout cela indépendamment du format.

- *Le dossier documentaire*

Un des éléments essentiels de la GED est sa capacité à gérer des dossiers documentaires. Pour organiser l'information documentaire, il est essentiel de pouvoir classer l'information dans des arborescences « intelligentes » adaptées à l'organisation qui l'utilise.

Les dossiers documentaires permettent de structurer l'accès à l'information (accès aux documents) au travers d'informations qui ne sont pas nécessairement sur la fiche d'identité des documents stockés dans les familles d'objets documentaires. On peut ainsi considérer les dossiers documentaires comme autant de classeurs, chemises, pochettes... permettant de réaliser des regroupements de documents.

- *Le multi-positionnement des documents*

¹⁹ ANDRIEU, Damien. *Concept de GED : qu'est ce qu'un dossier documentaire ?* [en ligne] In : Blog PLM. Mis en ligne le 14 janvier 2015. [consulté le 26 juin 2015] <<http://www.blogplm.com/concept-de-ged--qu-est-ce-qu-un-dossier-documentaire-76e52cedeb1597ceddf00286cc827598.html>>

On peut également faire le parallèle avec une arborescence informatique, avec une différence de taille qui est de pouvoir intégrer un même document dans différents dossiers sans que celui-ci ne soit copié. Les dossiers utilisent des liaisons vers les documents, ils ne les contiennent pas réellement. Le « multi-positionnement » est dans la pratique un avantage très important.

On peut ainsi retrouver tous les dossiers dans lesquels est classé un document. Un dossier peut lui-même contenir d'autres dossiers de classement qui sont alors des sous-dossiers eux-mêmes classés. Le dossier documentaire peut ainsi aller d'une simple "chemise" regroupant différents documents autour d'un sujet à une vraie arborescence documentaire à plusieurs niveaux composée de sous-dossiers (pouvant être, comme les documents, intégrés dans différents dossiers).

- *Gestion des métadonnées*

L'indexation des documents se fait dans une GED grâce à l'utilisation de métadonnées, des « données sur les données », ou ensemble structuré d'informations décrivant une ressource. Ces métadonnées permettent d'apporter aux documents un certain nombre d'informations, qui pourront ensuite être exploitées d'une part en tant qu'informations elles-mêmes, mais d'autre part qui sont essentielles pour toutes les fonctions de recherche. Elles permettent aussi de qualifier les documents selon leur type.

- *Référentiels de classement*

Les solutions GED permettent en général l'utilisation d'un référentiel de classement sous forme d'ensemble structuré de mots clés ou d'expressions, qui peut aller du simple lexique au plan de classement (termes hiérarchisés), au thésaurus (ensemble de termes définis pour un domaine ayant des relations entre eux), ou aux ontologies (qui sont à la base du web sémantique).

- *Moteur de recherche*

Le moteur de recherche d'une GED permet d'indexer aussi bien toutes les métadonnées d'un document que les documents électroniques en texte intégral (*full text*) ; de filtrer les résultats de recherche ; de pouvoir rechercher aussi bien sur l'intégralité d'un document que sur un ou plusieurs champs spécifiques de métadonnées ; d'utiliser les opérateurs booléens (ET, OU, SAUF) ; de personnaliser les pages de recherche ; ou encore de pouvoir faire des recherches documentaires aussi bien sur les métadonnées que sur le texte intégral.

- *Permissions & Droits*

Une GED doit aussi pouvoir assurer le contrôle de l'accès à certains dossiers ou fichiers : est-ce qu'un utilisateur a les droits pour ajouter, modifier, supprimer, partager un fichier ?

- *Workflow Management*

Enfin, le *Workflow Management* permet d'automatiser les processus de validation des documents auxquels les différents utilisateurs peuvent avoir accès.

2.2 Le DAM

Autant la GED est plutôt orientée documents textuels, autant un DAM (*Digital Asset Management*) ou « gestion du capital numérique » permet quant à lui de gérer de la même manière les documents multimédia : photo, vidéo, son... Ses fonctionnalités essentielles sur sont de pouvoir :

- enregistrer les métadonnées des fichiers numériques multimédia et les rendre accessibles.
- enregistrer durablement ces fichiers numériques à un format natif.
- permettre la conversion et la mise à disposition de dérivés de médias numériques pour différentes utilisations (publications, échanges, site web, applications mobiles, etc.).
- assurer la gestion des droits afférents à ce type de fichiers (copyright, droits de reproduction).

2.3 Principes d'une GED spécialisée « gestion de collection »²⁰

Un outil-type de gestion de collection peut être décrit sous la forme suivante : une application constituée de « modules » utilisant une même interface :

- Chaque module est dédié à un domaine de la documentation : avec une base dédiée : objets, photographies, vidéos, bibliographies, documents contextuels, archives, etc.
- Toutes les bases partagent les mêmes fichiers d'autorités ; personnes, lieu, datation, localisations, indexation, etc.

²⁰ D'après Mobydoc Intégrateur de bases de données documentaires [en ligne] [consulté le 12/07/2015] <<http://www.mobydoc.fr/produits/mum.htm>>

- Les bases de données sont interconnectées. On pourra ainsi, par exemple, référencer un objet avec une bibliographie cataloguée.
- Il est possible d'ajouter des modules spécifiques de gestion des mouvements d'objets, du récolement, des constats d'état, etc.
- L'administration est unique pour toutes les bases. Elle permet :
 - de filtrer les informations que l'on souhaite publier ou non.
 - de définir des critères d'accès aux fiches.
 - de choisir la présentation des notices ; polices, couleurs etc.
 - de définir la taille et le format des images.
- Les informations devront au préalable être saisies dans la base « objets », la base « médias (photos et vidéos), la base « documents » et la base « archives » qui recenseront à la fois des photos, films, documents et permettront la description d'un fonds varié.
- Une recherche fédérée permet d'explorer l'ensemble du contenu de ces sous-bases.
- Exports : le serveur permet (en XML) :
 - de créer des scénarios multiples destinés à différents publics. (Chercheurs, étudiants, adultes, jeune public...)
 - de regrouper plusieurs bases en une seule.
 - de limiter les informations que l'on souhaite publier pour protéger des données confidentielles.
 - de créer des entrepôts ou des moissonneurs O.A.I., pour l'archivage et / ou l'ouverture des données.

Il est à noter que le logiciel équipant le Musée des arts et métiers pour la gestion des collections (TMS) fonctionne selon ce principe.

3 L'ouverture des données

3.1 Les principes

L'exploitation des données ouvertes sur le web est un mouvement clairement établi, qui prend de l'ampleur depuis plusieurs années maintenant. Il s'agit mettre à disposition des données pour permettre leur libre accès avec le moins de restrictions possibles sur les aspects juridiques, techniques, financiers ou encore de licences. L'ouverture des données est basée sur le partage, la collaboration et la sérendipité²¹. Le domaine scientifique a été l'un des premiers à s'y intéresser dès le début des années 2000²² car il correspond naturellement à ses principes : vérification et reproductibilité des expériences, confrontation de différentes approches, facilitation de la recherche et de l'innovation.

La partie la plus visible de ce phénomène est la mise à disposition des données publiques gouvernementales, concrétisé en France en février 2011 lors de la mise en place de la mission Etalab, chargée de coordonner l'ouverture des données publiques des Administrations de l'État. De plus en plus de données sont ainsi mises à disposition sur le portail data.gouv.fr pour faciliter la réutilisation la plus large possible des informations publiques. Le 30 octobre 2015, la France a adopté la Charte internationale des données ouvertes (<http://opendatacharter.net/principles-fr/>).

En matière de patrimoine culturel, la France fait figure de précurseur, à travers la signature en 2012 d'un accord entre le ministère de la Culture et de la Communication, l'Inria et Wikimedia.²³, pour le développement du web de données culturel.

En avril 2014, Le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a lui aussi ouvert une plateforme comportant un vaste ensemble de données réutilisables.²⁴.

Mais à quoi correspondent tous ces termes dont on entend de plus en plus parler : web sémantique, ouverture des données, données ouvertes, Open Data, web 3.0... ? Et quels sont les enjeux stratégiques qui se situent derrière la mise en place de ce type de projets ?

²¹ Le fait de trouver par hasard quelque chose que l'on ne cherchait pas, ou alors qu'on cherchait autre chose.

²² On peut citer l'Initiative de Budapest pour l'accès ouvert (2002) ou encore la déclaration de Berlin (2004), disponibles sur le site l'INIST <<http://openaccess.inist.fr/?-Textes-de-references->>

²³ <<http://www.wikimedia.fr/signature-du-partenariat-semanticpedia-avec-le-minist%C3%A8re-de-la-culture-et-inria>>

²⁴ <<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid76441/open-data-notre-demarche.html>>

3.2 Web sémantique, web des données : des appellations différentes qui recouvrent un même domaine

Web sémantique, web de données, données liées, données ouvertes, données liées ouvertes sont des concepts qui sont devenus communs à travers les nombreuses initiatives qui promeuvent l'ouverture des données pour plus de transparence des institutions. Mais quelles sont les différences entre ces termes ?

Il s'agit des différentes facettes d'un même principe, qui vise à mettre sur le web des données accessibles, structurées, au format non propriétaire (mais standardisé), identifiées et liées entre elles sémantiquement, permettant leur traitement manuel ou automatique. Il est nécessaire de garantir l'interopérabilité de ces données, pour leur permettre d'être partagées et réutilisées au-delà de leurs limites applicatives²⁵. Il devient alors possible d'interroger automatiquement les données, quels que soient leurs lieux de stockage, et sans avoir à les dupliquer²⁶.

- Le **web sémantique** (*Semantic Web*) est une expression inventée en 2001 par Tim Berners-Lee, inventeur du web et directeur du W3C (World Wide Web Consortium). L'objectif est la possibilité d'échanger des schémas de données et la sémantique qui leur est associée pour permettre des traitements automatiques par les ordinateurs.
- Le **web de données** (*Web of Data*), défini aussi par Tim Berners-Lee dès 1999, consiste à publier sur le web des données structurées de manière à pouvoir ouvrir différents silos de données et les relier entre eux, quelle que soit leur taille, ce qui permet d'accroître leur visibilité et leur réutilisation.
- Les **données liées** (*Linked Data*) se réfèrent à la façon dont les données sont structurées et comment l'on crée des relations entre elles.
- Les **données ouvertes liées** (*Linked Open Data* ou *LOD*) désignent en même temps la structuration des données et le fait de les mettre à disposition pour qu'elles soient partageables, extensibles et facilement réutilisables.

²⁵ RAÏS, Nadia. *Web sémantique, web de données*. Cours INTD, 2014

²⁶ Bizer, Heath, Berners-Lee, Tim. *Linked Data - The Story So Far*. 2009 [en ligne]
<<http://tomheath.com/papers/bizer-heath-berners-lee-ijswis-linked-data.pdf>> [consulté le 11/09/2015]

Ainsi, le web de données, à travers toutes ces appellations ne prétend pas créer un web nouveau, mais vise plutôt à améliorer le web existant par l'ajout de données structurées. Il est aussi parfois dénommé web 3.0.

3.3 Données ouvertes, Open Data : principes-clés

Selon le journal officiel du 03/05/2014, les données ouvertes sont des « données qu'un organisme met à la disposition de tous sous forme de fichiers numériques afin de permettre leur réutilisation. » Il est précisé que « 1. Les données ouvertes n'ont généralement pas de caractère personnel. 2. Elles sont accessibles dans un format favorisant leur réutilisation. 3. La réutilisation des données ouvertes peut être soumise à conditions. »

Les données ouvertes sont des données que n'importe qui peut utiliser et réutiliser librement, dont les principes clés sont les suivants²⁷ :

1. **Disponibilité et accès liés aux données** : les données doivent être facilement disponibles et accessibles (téléchargement sur Internet), dans un format pratique et modifiable permettant leur réutilisation, lisible par une machine (en général au format XML).
2. **Licence permissive** : pour permettre l'utilisation, la réutilisation et la redistribution des données, ces dernières doivent être fournies dans le cadre de modalités permettant aux tiers de les réutiliser, y compris de les croiser avec d'autres jeux de données, et ce, avec le moins de contraintes juridiques ou politiques possibles. Aucun secteur ou groupe d'utilisateurs ne doit faire l'objet de restrictions (p. ex., des restrictions comme les suivantes : « non commercial » ou « uniquement dans le domaine de l'éducation »).
3. **Structuration des données** : pour que les utilisateurs puissent trouver les données, les données ouvertes s'appuient largement sur l'utilisation de différents types de métadonnées pour leur description.

²⁷ *Qu'entend-on par données ouvertes?* [en ligne] Société des musées de sciences et technologie du Canada [consulté le 20/09/2015] <<http://techno-science.ca/fr/donnees-ouvertes/donnees-ouvertes-qu-est-ce-que-est.php>>

3.4 Web sémantique, web de données : objectifs et technologies utilisées

L'objectif du web sémantique est de sortir les données des silos dans lesquels elles se trouvent pour qu'elles puissent plus facilement être exploitées par des machines. Le web de données permet d'avoir des informations éclatées en données (au niveau de l'infrastructure technique) ; le web sémantique permet de lier et de structurer l'information qui est contenue dans ces données.

En utilisant ces techniques, il devient alors possible de passer de la donnée (ou ressource, élément minimum d'information signifiant) à l'information (ensemble de données intelligibles et interprétables par son utilisateur grâce à son système de référence) puis au contenu (ensemble d'informations formellement organisé qui permet l'ajout d'un contexte) puis à la connaissance (information intégrée à l'ensemble de celles de l'utilisateur pour les compléter ou les modifier) puis au savoir (ensemble organisé de connaissances) et enfin à la compétence (le but final : la hausse des compétences de l'utilisateur)²⁸.

L'évolution vers le web de données est une extension du web d'origine permettant de relier non plus seulement des documents mais les données elles-mêmes, pour que les machines puissent directement les exploiter.

Pour permettre l'identification, la modélisation, l'encodage et l'interrogation de ces données, celles-ci doivent respecter des standards, qui sont recommandés par le W3C. Ces standards reposent sur une grammaire (RDF), des vocabulaires (RDFs/OWL, ontologies) — qui permettent à l'aide de termes concrets réutilisables de décrire des ressources particulières — , des règles d'écriture (RDF/XML, Turtle...), et des protocoles d'échange et de communication (SPARQL).

Dans les pages qui suivent, nous allons en définir les mécanismes.

3.4.1 Principes de mise à disposition des données

3.4.1.1 Technologies utilisées

Les quatre grands principes du web de données, définis par Tim Berners-Lee²⁹, sont :

- L'utilisation des URI (Uniform Resource Identifier) pour identifier les ressources

²⁸ RAÏS, Nadia. *Web sémantique, web de données*. Cours INTD, 2014

²⁹ <<http://www.w3.org/DesgnIssues/LinkedData.html>>

- La formulation des URI selon le protocole HTTP
- L'utilisation des standards RDF et SPARQL pour ouvrir aux machines l'accès aux données.
- Inclure des liens à d'autres URI, exprimer l'URI des objets liés pour la mise en relation des données.

Essayons d'explicitier tous ces acronymes et sigles !

3.4.1.1.1 *Architecture du web*

Le web repose sur trois technologies :

- Le HTTP (Hypertext Transfer Protocol), qui est un protocole de communication client-serveur à la base du web, permettant de transférer des données entre le navigateur du poste client et du serveur web.
- Le HTML (Hypertext Markup Language) : un langage commun interprété par le navigateur pour afficher le contenu d'un document à l'aide d'instructions et de balises de mise en forme.
- Les URI (Uniform Resource Identifier) : des identifiants permettant d'identifier une ressource de manière univoque et permanente par une chaîne de caractères normalisée. Les URI permettent d'identifier tout ce qui existe sur le web aussi bien par leur localisation (URL) — autrement dit le « où » — ou par leur nom (URN) — le « de quoi il s'agit » — (ex : un monument, un lieu, un concept). Les URI doivent être uniques, pérennes, et déréférencables, c'est à dire atteignables ou adressables directement par une machine ou un utilisateur.

3.4.1.1.2 *Le problème du « web invisible »*

Le web tel que décrit ci-dessus présente des limites : les données restent cachées sous les pages HTML, seules les pages HTML sont liées entre elles et elles ont été conçues pour les être humains, pas pour les machines. Le web invisible est la partie des documents figurant sur le web qui ne sont pas indexés par les outils de recherche traditionnels tels que Google. Selon la définition grand dictionnaire terminologique québécois³⁰, les « ressources du Web invisible comprennent, entre autres, les sites web construits autour d'une base de données

³⁰[en ligne] <http://www.granddictionnaire.com/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8370264> [consulté le 14/10/2015]

(interrogeable uniquement par un moteur de recherche interne), les pages accessibles par un formulaire de recherche, les pages protégées par un mot de passe, les pages interdites aux robots d'indexation, les pages écrites dans des formats propriétaires, les intranets et les extranets. ». Ce qui est le cas pour la base de données Patstec.

3.4.1.1.3 Les métadonnées

Les métadonnées sont à la base des technologies du web sémantique. Souvent décrites comme des « des données sur les données », ce sont des informations structurées, qui décrivent, expliquent, localisent, ou aident à la découverte, l'utilisation et la gestion d'une ressource.

Elles permettent l'accès aux données et garantissent l'interopérabilité ; elles doivent donc être renseignées en tenant compte des standards. Par exemple, elles doivent être encodées en Unicode UTF-8. Ce format garantit l'affichage de tous les caractères internationaux.

Souvent, elles sont encapsulées dans la ressource elle-même, mais ne sont pas visibles aux yeux d'un utilisateur lambda, comme par exemple les données EXIF d'une photo : date et heure de la prise de vue, marque et modèle de l'appareil, ouverture, vitesse d'obturation, longueur de focale, géolocalisation de la photo, droits d'auteur...

Les métadonnées se divisent en trois catégories principales³¹ :

- Les métadonnées descriptives qui décrivent et identifient les ressources d'information.
- Les métadonnées administratives qui facilitent la gestion, le traitement et la conservation des collections numériques (droits d'usage et d'accès).
- Les métadonnées structurelles qui facilitent la navigation et la présentation des ressources numériques en permettant d'établir des relations avec d'autres objets.

³¹ RAÏS Nadia. *Identifier et décrire une ressource, De l'ISBD aux métadonnées*. INTD, 2010. 47 p.

3.4.1.2 Les principales briques du web sémantique

Le W3C a publié la « pile des standards du web sémantique » schématisée dans l'illustration ci-dessous :

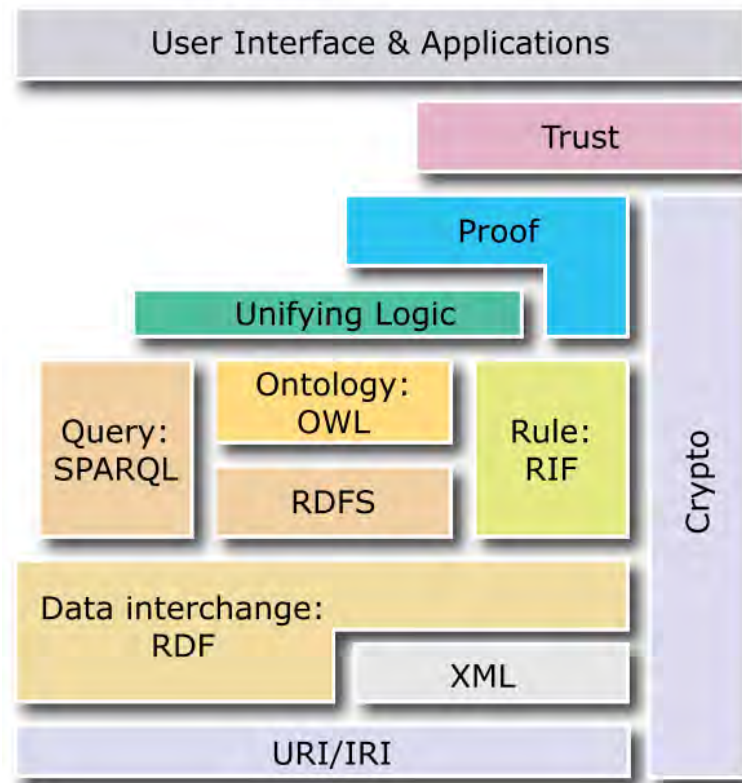


Fig. 6 : pile des standards du web sémantique - W3C (Wikimedia Commons)

3.4.1.2.1 L'identification et l'adressage des ressources : les **URI** ou **IRI**

Les URI peuvent être généralisées à l'international sous forme d'IRI (International Resource Identifier), permettant alors d'identifier sur le web tout ce qui existe en toute langue.

3.4.1.2.2 La structuration du contenu : le format **XML** (Extensible Markup Language)

Le XML est un format utilisé pour écrire les métadonnées (fichiers XML). C'est un méta-langage permettant de mettre en forme des documents à l'aide de balises, de définir ses propres balises sémantiques qui vont servir à donner une signification à une chaîne de caractères délimitée.

Les ressources structurées de cette manière sont alors des ressources qui contiennent de l'information à propos de leur propre structure logique, sémantique et intellectuelle. Le but est de pouvoir afficher et diffuser des données sous différents formats et d'assurer l'interopérabilité de ces données.

3.4.1.2.3 Le modèle de représentation des données : **RDF** (Resource Description Framework)

Le RDF est le langage du web de données liées qui permet de décrire de manière formelle tout type de données sur le web, que ce soit une page, une image, une vidéo, une personne, un objet, des travaux, des lieux, des événements, des sujets, etc. La plupart du temps, il est écrit au format XML.

Le RDF décompose les descriptions en triplets : sujet, prédicat, objet.

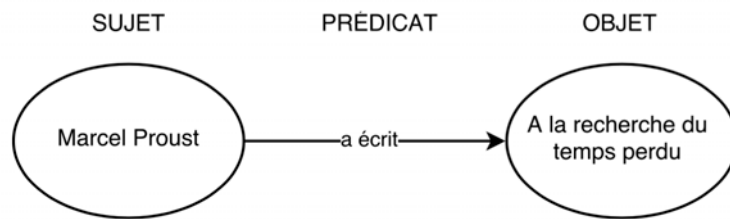


Fig. 7 : le triplet RDF

Ainsi, si on prend pour exemple la base Patstec :

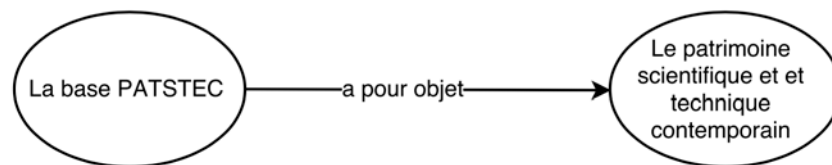


Fig. 8 : le triplet RDF – exemple Patstec

Le RDF est un modèle de graphe extensible, qui permet d'étendre de manière quasi infinie les triplets, dont l'objet peut être une ressource ou un littéral (une chaîne de caractères, un nombre, une date, ...) qui seront distribués à l'échelle mondiale grâce à leurs identifiants :

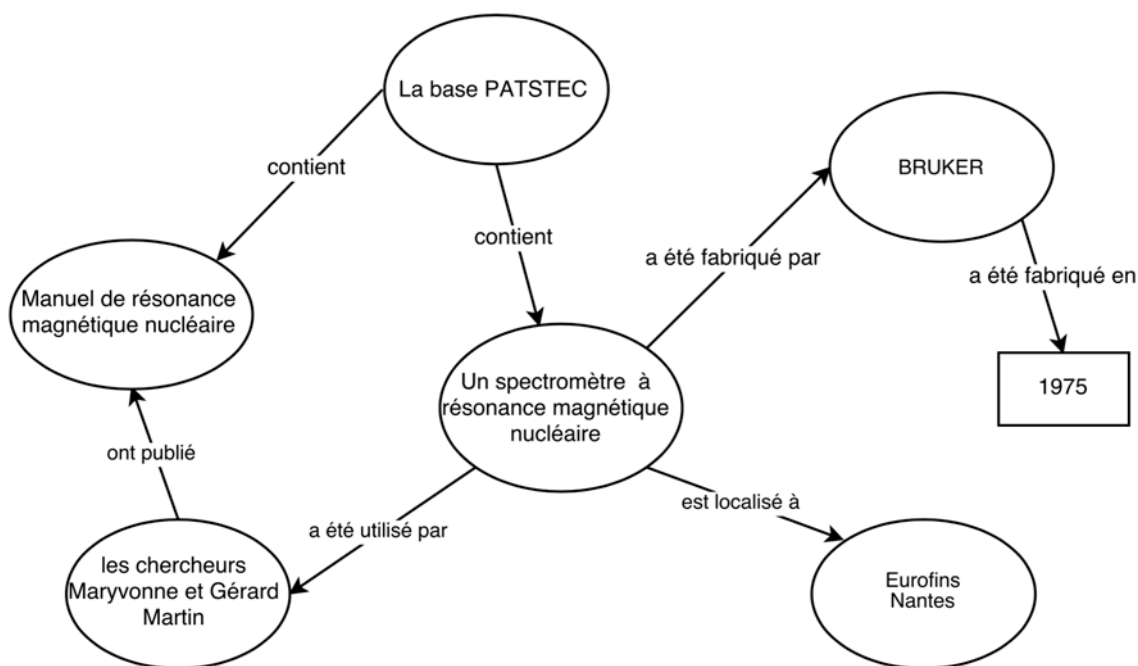


Fig. 9 : exemple de modèle RDF pour Patstec

Lorsqu'on exprime des données en RDF, il est préférable d'utiliser autant que possible des classes et des propriétés déjà définies dans des vocabulaires existants.

En RDF, les ressources appartiennent généralement à des **classes** qui les regroupent par **types (documents, concepts, personnes, etc.)**. Elles sont qualifiées grâce à des **propriétés (prédicats)** qui définissent **un aspect, une caractéristique, un attribut, ou une relation spécifique de ces ressources**.

Les classes et les propriétés sont décrites dans des vocabulaires RDF qui permettent ensuite aux machines de les comprendre et de les exploiter. Ces vocabulaires affectent des URI à chaque classe et chaque propriété qu'ils définissent.³²

3.4.1.2.4 Le protocole et le langage de requêtes : **SPARQL**

Pour permettre la construction de requêtes sur les données en RDF, le W3C a élaboré le standard SPARQL. Il s'agit à la fois d'un protocole, d'un langage de requêtes, et d'un formalisme pour l'expression des résultats. Les requêtes SPARQL permettent d'interroger dynamiquement les données en RDF, sans télécharger l'ensemble des données brutes.

³²http://www.bnf.fr/fr/professionnels/web_semantique_boite_outils/a.web_semantique_rdf_vocabulaires.html

Inspiré de SQL (le langage d'interrogation des bases de données relationnelles), SPARQL est le langage d'interrogation du web sémantique. Il permet de faire des requêtes précises sur les graphes RDF, et de faire des opérations (modification, tri...) sur les résultats.

On semble ainsi avoir obtenu l'outil ultime permettant de naviguer allègrement sur le web de données, mais des problèmes qui peuvent fausser les résultats persistent : la synonymie, la polysémie, le multilinguisme... Pour éliminer ces défauts et pouvoir interpréter correctement les descriptions, il est nécessaire de disposer de vocabulaires partagés : des schémas de métadonnées ou ontologies.

3.4.1.2.5 *Les vocabulaires du web sémantique*

Avec la multiplication des outils de CMS (*Content Management System*) et des contenus multimédia qui peuvent y être déposés, la question de leur indexation est un enjeu qui devient essentiel pour qu'ils puissent être retrouvés. Les **ontologies**, référentiels de descriptions des métadonnées, sont des outils particulièrement utiles pour aider à solutionner cette problématique. Ce sont des modèles de données représentatifs d'un ensemble de concepts dans un domaine, et des relations qu'il peut y avoir entre ces concepts, une « grammaire des données »³³.

De nombreux formats ont été développés, sous forme de documents formels expliquant les catégories de ressources, leurs relations, leur sens, leur structure et leurs contraintes associées. Nous présentons ci-après les principaux qui pourraient être utilisés dans le cadre de PATSETC.

3.4.1.2.6 *RDFs (RDF Schema) et OWL (Web Ontology Language)*

RDFs et OWL³⁴ sont des langages RDF de description d'ontologies qui permettent de définir des classes (des types de ressources), des propriétés, des hiérarchies de classes et de propriétés, et leurs comportements.

RDFs n'exprime que des logiques simples, tandis qu'OWL permet de décrire de véritables ontologies facilitant l'exploitation des données par les machines. A titre d'exemple, une des propriétés souvent utilisée, owl:sameAs permet d'exprimer une équivalence exacte entre deux ressources.

3.4.1.2.7 *SKOS (Simple Knowledge Organisation System)*

³³ Wikipedia <[https://fr.wikipedia.org/wiki/Ontologie_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ontologie_(informatique))>

³⁴ <<http://www.w3.org/TR/owl-guide/>>

SKOS est un vocabulaire RDF décrivant les référentiels d'organisation de connaissances. Il permet de partager les thésaurus, les taxinomies, les systèmes de classification, les index.

En utilisant la classe principale, SKOS:Concept, on peut décrire des concepts et exprimer les relations entre ces concepts (relations hiérarchiques, termes génériques ou spécifiques, termes en relation, etc.). Grâce à SKOS, on peut aussi représenter des liens d'équivalence conceptuelle approximative ou exacte (SKOS:closeMatch, SKOS:exactMatch), ce qui facilite les liens entre des ontologies conçues de manières différentes.

3.4.1.2.8 FOAF (*Friend of a friend*)

FOAF est un vocabulaire RDF destiné à la description des personnes physiques ou morales, des relations entre elles, des liens qu'elles entretiennent entre elles, de leurs rôles, de leurs activités, etc.

3.4.1.2.9 Dublin Core Metadata Terms

Le Dublin Core (<<http://dublincore.org/>>) est un vocabulaire de métadonnées développé par le DCMI (Dublin Core Metadata Initiative) pour exprimer la description (simple) d'une ressource. Pour assurer une interopérabilité entre des données, il est utile de pouvoir se baser sur le Dublin Core, comme format de données minimal commun.

Il est constitué de deux ensembles :

- Le « Dublin Core element set » contenant 15 propriétés de base (Title, Subject, Description, Source, Format, Type, Creator, Contributor, Publisher, Rights, Relation, Coverage, Language, Date et Identifier) ;
- Le « Dublin Core metadata terms » (DC Terms), qui ajoute aux 15 éléments de base des classes et des propriétés supplémentaires. Les 15 éléments du Dublin Core Element Set sont traités comme des propriétés de la ressource décrite. Il devient alors possible de « typer les métadonnées ». Chaque classe et propriété du DC Terms possède une URI, et leur hiérarchie est exprimée en RDFs.

3.4.1.2.10 EDM : *Un vocabulaire spécifique pour Europeana*

L'EDM (Europeana Data Model) a été développé par la bibliothèque numérique européenne Europeana pour fournir un cadre générique à la description des objets du patrimoine culturel (bibliothèques, archives, musées, archives audiovisuelles). Nous reviendrons sur ce modèle spécifique que nous décrirons en dernière partie de ce mémoire.

3.4.1.3 Le moissonnage des données

Une fois que les données sont formatées, on les publie sur un serveur « entrepôt de données » (au format OAI-PMH) pour en permettre le moissonnage (la récupération des données) par les fournisseurs de service qui y ont accès.

3.4.2 Mesurer le degré d'ouverture : la règle des cinq étoiles

L'échelle à 5 étoiles (<<http://5stardata.info/en/>>) de Sir Tim Berners Lee permet de mesurer le degré d'ouverture d'un jeu de données selon le tableau ci-dessous :

★	Données accessibles sur le web (peu importe leur format) sous licence ouverte
★★	Données structurées : lisibles par les machines
★★★	Données disponibles en format non-propritaire (par exemple, CSV plutôt qu'Excel)
★★★★	Utilisation d' URIs pour l'identification des sujets et objets
★★★★★	Données liées à d'autres données (LOD), pour les contextualiser et les enrichir

Tableau 4 : la règle des 5 étoiles de l'ouverture des données

3.5 Les enjeux de l'ouverture des données pour le patrimoine culturel

3.5.1 Des référentiels communs

Même si le patrimoine et les musées sont moins normés que les archives et les bibliothèques, les référentiels constituent un élément crucial pour assurer l'homogénéité des descriptions et permettre l'interrogation des bases de données³⁵. On peut citer en France le projet mis en place par le ministère de la Culture et de la Communication : l'application GINCO³⁶ (Gestion informatisée de nomenclatures collaboratives et ouvertes), faisant partie du programme HADOC (Harmonisation des données culturelles). Cet outil constitue l'ossature de son futur système d'information documentaire et a pour objectif de

³⁵ LEBŒUF Patrick. in Maryse Rizza et al. 1. *Le document au cœur de l'organisation muséale* Documentaliste-Sciences de l'Information 2014/2 (Vol. 51), p. 30-43. DOI 10.3917/docsi.512.0030

³⁶ <<http://www.culturecommunication.gouv.fr/Ressources/Harmonisation-des-donnees-culturelles/Referentiels2/Les-vocabulaires-scientifiques-et-techniques/L-application-GINCO>>

donner accès, de manière homogène et centralisée, à l'ensemble des vocabulaires scientifiques et techniques produits par le Ministère.

3.5.2 La structuration et l'harmonisation des données

Le but du programme HADOC est d'établir un référentiel des biens culturels pouvant servir à la fois à la production et à la diffusion des données. Ces données doivent partager le même vocabulaire scientifique et technique, en passant par l'utilisation des langages documentaires (thésaurus, vocabulaires contrôlés), utilisés selon les principes du web sémantique, cela nécessite des **données structurées**, reposant sur des modèles de données que l'on peut voir comme « la carte d'identité de l'objet³⁷ ». A titre d'exemple, on pourra se reporter au dictionnaire du jeu de données publié par le Canada Science and Technology Museums Corporation d'Ottawa.

Ces modèles de données, comme par exemple celui développé par le programme Europeana, doivent être pris en compte dès le début du travail d'inventaire (collecte des données, numérisation des sources, etc.). On pourra ainsi obtenir des contenus riches et de qualité, mais aussi fixes et uniques, c'est-à-dire disposant d'une identification unique et pérenne. L'ouverture des données qui pourra en découler sera d'autant plus facilitée, le **multilinguisme** est aussi un enjeu à prendre en compte.

3.5.3 Pourquoi diffuser des données ouvertes ?

L'enjeu principal est le **partage et la diffusion des connaissances**, qui doit se faire là où sont les utilisateurs. Or, de nos jours les utilisateurs sont principalement sur le web, pas seulement en France mais aussi dans le monde entier. Le but est de fidéliser ces utilisateurs et développer l'activité à partir de l'innovation produite.

La Société des musées de sciences et technologie du Canada (institution consacrée à la collection d'objets dans le domaine des sciences et de la technologie à Ottawa) définit sur son site³⁸ la liste des principales raisons pour lesquelles cette institution souhaite diffuser ses données. La liste ci-dessous est une adaptation proposée pour Patstec :

1. Améliorer l'accès à l'information touchant les collections et le fonctionnement de l'organisation qui les collecte (engagement de transparence et de responsabilisation).

³⁷ <<http://johannadaniel.fr/isidoreganesh/2014/05/le-programme-hadoc/>>

³⁸ *Pourquoi Diffuser Des Données Ouvertes?* [en ligne] Société des musées de sciences et technologie du Canada [consulté le 20/09/2015] <<http://techno-science.ca/fr/donnees-ouvertes/donnees-ouvertes-pourquoi-diffuser.php>>

2. Partager des connaissances concernant l'impact des sciences et de la technologie sur la société.
3. Souligner les réalisations françaises en science et en technologies au cours des 60 dernières années, pour relever le défi consistant à partager ces objets avec le plus grand nombre possible de personnes intéressées, en se mettant en conformité avec les initiatives de données ouvertes du gouvernement français.

3.5.4 Les questions à se poser

Le projet OpenGLAM³⁹, (Galleries, Libraries, Archives and Museum), réseau cherchant à favoriser l'ouverture des contenus conservés ou produits par les institutions culturelles, cofinancé par la Commission européenne dans le cadre du projet de DM2E, a publié en août 2015 un rapport dans lequel apparaissent les questions qui seraient intéressantes à envisager pour un programme tel que Patstec.

A quelles conditions est-il envisageable pour votre institution de mettre à disposition ses données sur internet sans contrepartie financière ?
• Pour l'éducation et la recherche
• Pour des projets à but non lucratif
• Pour un usage privé
• Pour des projets à but non lucratif qui permettent une réutilisation commerciale (exemple : Wikipedia)
• Pour un usage commercial
• Les contenus doivent être liés au nom de l'institution
• Les travaux peuvent seulement être utilisés sans modification
• Les contenus doivent être liés à une entrée dans un catalogue en ligne

Tableau 5 : questions à envisager pour l'ouverture des données

3.5.5 Quels sont les risques et les opportunités ?

Toujours selon le rapport OpenGLAM, les opportunités et les risques pour les institutions souhaitant mettre à disposition leurs données culturelles sont résumés dans le tableau suivant :

³⁹ ESTERMANN Beat. *Diffusion of Open Data and Crowdsourcing among Heritage Institutions*. 2015. [en ligne] Bern University of Applied Sciences - E-Government Institute - Open Knowledge -OpenGLAM Working Group [consulté le 20/09/2015] <http://survey.openglam.ch/publications/Estermann_EGPA2015_GLAM-Survey_20150824>

Opportunités	Risques
Améliorer la visibilité de l'institution et de ses fonds	Hausse du temps nécessaire et des dépenses (numérisation, documentation, clarification des droits)
Rendre le contenu plus facilement disponible pour les utilisateurs existants, et attirer de nouveaux utilisateurs	Sentiment de perte de contrôle
Faciliter la coopération entre les institutions	Souhait d'empêcher l'utilisation commerciale du contenu par des tiers sans rémunération de compensation
Améliorer les interactions avec les utilisateurs	Problèmes techniques et insuffisance des compétences du personnel
Amélioration de l'accomplissement de la mission de base de l'institution	Problèmes importants concernant la qualité des bases documentaires
Meilleure exposition des fonds documentaires, augmentation des possibilités d'échange de données, création de nouveaux services de recherche/d'exploitation des fonds	Incertitude du modèle économique

Tableau 6 : risques et opportunités de l'ouverture des données

Dans le livre *Open Models : les business models de l'économie ouverte*⁴⁰ (www.openmodels.fr) on pourra aussi se référer à une check-list des points-clés importants :

Les motivations	Partager une connaissance – Se rendre visible – Construire l'écosystème – Réaliser plus vite ou avec moins de ressources – Répondre à un défi - ...
Le contenu à ouvrir	Une conception – Des données – Un processus – Une marque – Un lieu - ...
La communauté qui va s'en servir et contribuer	Le grand public – Des partenaires – Des clients – Un écosystème – Des fournisseurs - ...
Les actions permises sur le contenu	Consulter – Modifier – Réutiliser – Diffuser – Monétiser - ...
Les modalités et les mécanismes	Équilibre contribution / rétribution – Outils – Gouvernance – Animation - ...
La chronologie d'ouverture	Au lancement pour co-concevoir – À la commercialisation pour diffuser – En continu pour mobiliser...

Tableau 7 : check-list des points-clés pour l'Open Data

⁴⁰ BENYAYER, Louis-David. (coord.) *Open Models : les business models de l'économie ouverte* [en ligne] Without Model, Cachan. 2014 [consulté le 12/09/2015] <<http://polytechnique.cyberlibris.fr/book/88828390>>

3.5.5.1 Accroître la visibilité sur les moteurs de recherche

Les données ouvertes et liées, se basant sur les standards du web, offrent une interopérabilité appréciée par les moteurs de recherche, qui ont plus de facilité à indexer les contenus. Il est possible d'annoter les données par des métadonnées embarquées compatibles au référentiel Schema.org⁴¹, ce qui facilite leur indexation et leur « trouvabilité » par les moteurs de recherche tels que Google, Bing (Microsoft), Yahoo, Yandex (moteur de recherche russe) sur le web. Ces métadonnées permettent de faire le lien entre les moteurs de recherche et présentent ainsi un enjeu très important en terme de visibilité.

3.5.5.2 L'opportunité d'être précurseur

Participer à un programme de données ouvertes présente un aspect novateur. Il peut être intéressant de le faire savoir à travers des conférences, des communications permettant d'augmenter leur impact et leurs retombées. Les données ouvertes ayant vocation à être (ré)utilisées, il faut aussi noter que les portails Open Data connaissent un engagement supérieur aux portails basiques. Ils peuvent aider à trouver et engager un public, mettre en avant ses jeux de données en tant que supports d'innovation, et aider à la valorisation de ses données.

3.5.6 De nouveaux modèles économiques

Lorsqu'on les aborde dans une perspective économique, les données ne sont pas un sujet facile à traiter. C'est un point qui donne lieu à de nombreuses controverses, étant donné que leurs caractéristiques économiques sont difficiles à décrire et encore plus difficiles à protéger⁴².

Selon Gilles Illien, Directeur du Département de l'Information Bibliographique et Numérique à la Bibliothèque Nationale de France. « Le passage au Linked Open Data répond aussi à un impératif économique. Les budgets des institutions culturelles sont en baisse, alors que le volume de données à traiter ne cesse d'augmenter. Il devient

⁴¹ <http://schema.org>

⁴² AUER, Sören, BRYL, Volha et TRAMP, Sebastian (éd.), 2014. Linked open data - creating knowledge out of interlinked data: results of the LOD2 project. Cham : Springer. Lecture notes in computer science Information systems and applications, incl. Internet/web, and HCI, 8661. p.147. ISBN 978-3-319-09845-6

indispensable de réutiliser ce qui a été fait ailleurs, d'innover et de mutualiser les initiatives « sémantiques »⁴³ ».

Selon Jacob Wang, responsable des activités digitales du Muséum National du Danemark (NATMUS), « La réutilisation des données d'institutions culturelles est source de création de valeur économique, mais aussi et surtout de **valeur d'usages** (enseignement, recherche, diversité culturelle...) ».

En 2014, le ministère de la Culture et de la Communication a publié un rapport sur l'ouverture et partage des données publiques culturelles⁴⁴. Selon son auteur, ce rapport plaide pour « une libération progressive, la formation d'écosystèmes d'innovation et de création avec des contrats de licence particuliers [...] L'open data est le socle de **nouveaux modèles économiques**, plus collaboratifs, et contribue à bâtir une économie partagée, créative et inventive. [...] Le travail sur les données numériques du secteur culturel est un chantier décisif sur lequel les institutions vont devoir très rapidement se positionner pour être en mesure d'adapter leurs stratégies aux enjeux du numérique. »

3.5.7 Des enjeux en matière de droit

Les modèles de licences émergents peuvent contribuer à une plus grande utilisation des données culturelles ouvertes. Par exemple, de nombreux musées mettent à disposition des images à basse résolution pour une réutilisation, tout en réservant les versions haute résolution pour les ventes commerciales et des licences⁴⁵.

Un point nécessite cependant une attention particulière : les données libres se trouvent dans des ressources documentaires qui sont, elles, soumises au **droit d'auteur**. Puisqu'ils permettent de déterminer les droits et obligations réciproques des parties, des contrats de licence de réutilisation doivent être établis. Il est capital que « toutes les réutilisations, y compris celles consenties à titre gratuit, soient conditionnées à l'acceptation d'un contrat.» (voir note 44).

⁴³ *Valoriser le patrimoine public dans le web de données*. [en ligne] GFII, Données culturelles et Linked Open Data. Synthèse de la journée d'étude du GFII organisée le 26 mars 2013 à la Maison de l'Europe [consulté le 12/09/2015] <<http://www.gfii.fr/fr/evenement/donnees-culturelles-patrimoine-et-open-linked-data>>

⁴⁴ DOMANGE, Camille. *Ouverture et partage des données publiques culturelles*. [en ligne] Rapport pour le ministère de la Culture et de la Communication, 2014. [consulté le 11/09/2015] <<http://www.culturecommunication.gouv.fr/Ressources/Rapports/Open-Data-ouverture-et-partage-des-donnees-publiques-culturelles>>

⁴⁵ RIDGE Mia. *Unlocking Potential: Where Next for Open Cultural Data in Museums?* [en ligne] <<http://www.museum-id.com/idea-detail.asp?id=485>> [consulté le 13/09/2015].

Avant de publier ses données, il est essentiel de choisir une ou des licences en fonction des données que l'on souhaite mettre à disposition du public. Cette démarche est obligatoire, même si ce sont des données du domaine public. Il existe différents types de licences pouvant s'adapter à de nombreux cas.

3.6 Un exemple d'ouverture des données : le patrimoine de la région Pays de la Loire

Avec l'équipe de Patstec, nous avons eu l'opportunité de rencontrer le responsable du pôle documentation-valorisation du service du Patrimoine du Conseil régional des Pays de la Loire, qui a eu l'amabilité de nous montrer une réalisation concrète de l'ouverture des données. Les données produites par le service de l'inventaire du Conseil régional sont inscrites dans le mouvement de libération des données publiques, et la Région des Pays de la Loire a mis en place depuis deux ans un portail de diffusion de ses jeux de données (<http://data.paysdelaloire.fr>).

Les données fournies par le service du Patrimoine sont des fiches descriptives de l'inventaire du patrimoine en Pays de la Loire avec localisation, historique, et description ayant pour thématiques la culture, le tourisme et les territoires. Le jeu de données peut être téléchargé aux formats JSON, CSV, XML et XLS.

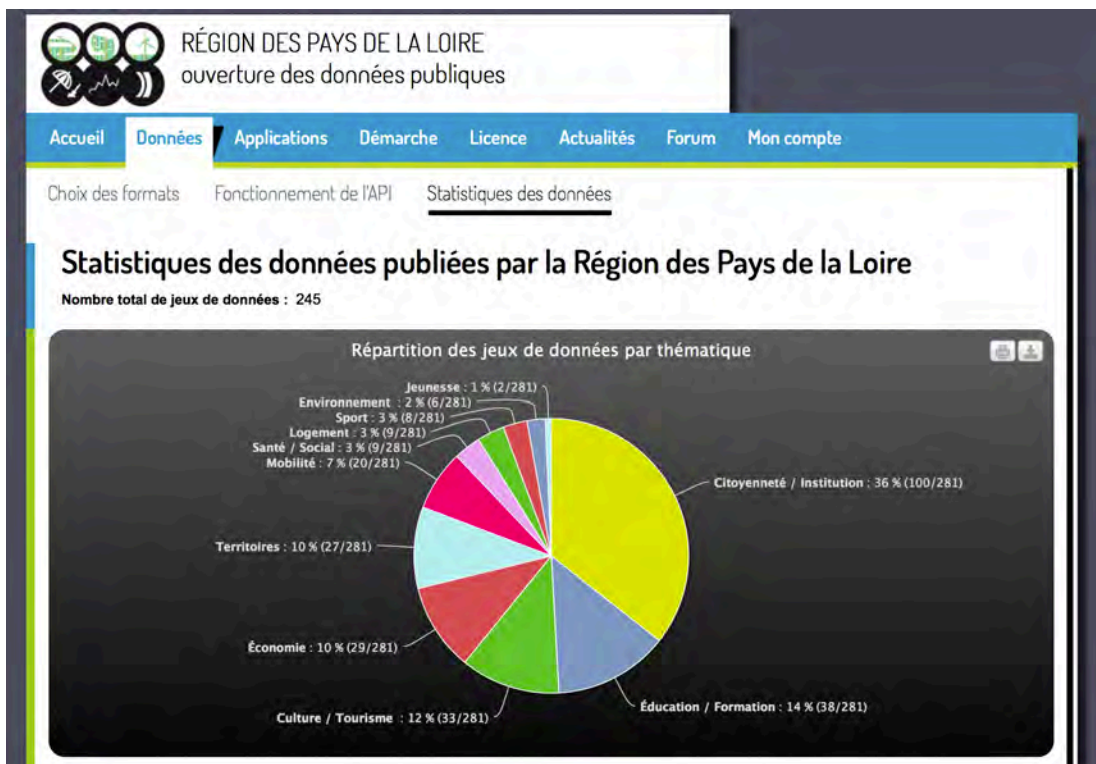
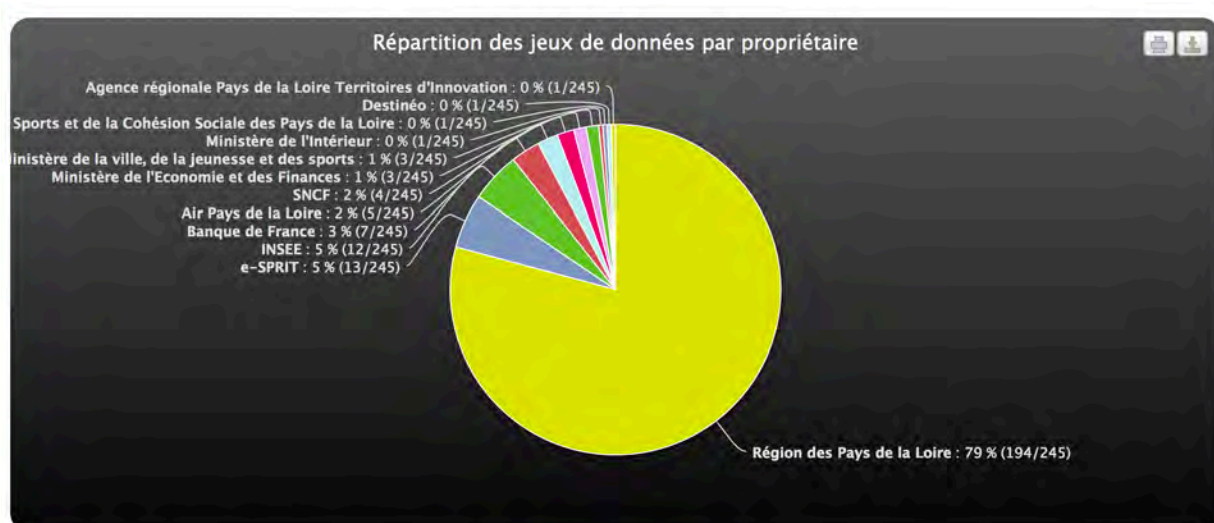


Fig. 10 : répartition des données publiées par la Région des Pays de la Loire par thématique

Si dans les statistiques globales (regroupant Nantes métropole, le département de Loire-Atlantique et la Région des Pays de la Loire), les jeux de données les plus téléchargés concernent les parkings publics ou la fluidité des axes routiers, lorsqu'on consulte les statistiques publiées par la Région des Pays de la Loire, on s'aperçoit que les données les plus téléchargées sont celles de l'inventaire du patrimoine :



Liste des 10 jeux de données statiques les plus téléchargés

Titre	Téléchargement(s)	Date de sortie
Inventaire du patrimoine en région des Pays de la Loire	4138	10/06/2013
Prime Régionale à la Création d'Entreprise Jeunes et Solidaires (PRCE-Jeunes et Solidaires) en Pays de la Loire	2190	14/12/2012
Equipements sportifs, espaces et sites de pratiques en Pays de la Loire : fiches installations	1512	18/12/2014
Fonds documentaire général de la Région des Pays de la Loire	1436	20/12/2012
Suivi financier des contrats régionaux de la Région des Pays de la Loire	1375	10/01/2013
Equipements sportifs, espaces et sites de pratiques en Pays de la Loire : activités des fiches équipements	1174	18/12/2014
Organismes et sites de formation continue en Pays de la Loire	1172	18/12/2012
Agenda des rendez-vous littéraires en Pays de la Loire	1083	17/12/2012
Implantations des lieux publics en Pays de la Loire	1059	25/02/2014
Guide régional des lieux d'art contemporain en Pays de la Loire	1051	10/06/2013

Fig. 11 : répartition des jeux de données publiés par la Région des Pays de la Loire et liste des jeux de données les plus téléchargés

Ainsi, combinée avec la mise en place d'un site web, la politique d'ouverture des données s'est avérée être une formidable source d'accroissement de la visibilité du travail fait par le service de l'inventaire.

Les chiffres de fréquentation se sont nettement accrus depuis la mise en place d'une politique d'ouverture des données, ce que nous a confirmé le responsable du pôle documentation-valorisation du service du Patrimoine du Conseil régional des Pays de la Loire.

3.7 En pratique : les étapes d'un projet *Linked Open Data*

3.7.1 Les huit étapes

Le processus de mise en place de données ouvertes et liées commence par la conversion des données préexistantes en RDF. La Revue électronique suisse de science de l'information (RESSI) a publié une étude⁴⁶ décrivant les étapes de sa mise en œuvre, résumées dans le tableau ci-dessous :

Étape 1 : Revue de la littérature	<ul style="list-style-type: none">Analyse des applications déjà existantes et des pratiques d'autres institutions en matière de web sémantiqueSe tenir au courant des évolutions techniques du domaine ainsi que des nouveaux standards et modèles
Étape 2 : Analyse des données	<ol style="list-style-type: none">Quelles données publier ? Au niveau des jeux de données entiers ou au niveau plus fin des champs de données au sein d'une base de ressources.Critères : pertinence qualité, quantité, normalisation
Étape 3 : Modélisation	<ol style="list-style-type: none">Choisir un modèle de donnéesL'appliquer à ses propres données en identifiant des équivalences : quelles données correspondent à quelles entités du modèle ?Définir la forme des URI de chaque ressource.
Étape 4 : Mapping	<ol style="list-style-type: none">Choix des vocabulaires. Ex : Dublin Core, FOAF, SKOS...Établir des règles de conversion pour chaque élément de donnée (chaque champ).
Étape 5 : Liens externes	<ol style="list-style-type: none">Génération de liens avec des référentiels du web sémantique. Ex : VIAF pour les personnes, DBPedia, etc.
Étape 6 : Transformation	<ol style="list-style-type: none">Formulation en langage informatique des règles établies et application sur les données.
Étape 7 : Contrôle qualité	<ol style="list-style-type: none">Mesure de la qualité des données sur des échantillons représentatifs des données.
Étape 8 : Publication	<ol style="list-style-type: none">Publication sur un serveur ou un entrepôt de données, avec licence ouverte.

Tableau 8 : les étapes de mise en place d'un projet d'ouverture des données

⁴⁶ HÜGI, Jasmin et PRONGUÉ, Nicolas. *Le virage Linked Open Data en bibliothèque : étude des pratiques, mise en œuvre, compétences des professionnels*. Ressi, Genève. [en ligne] Mis en ligne le 15 décembre 2014. [Consulté le 24 septembre 2015] <http://www.ressi.ch/num15/article_100>

3.7.2 Un processus itératif

Toujours selon l'étude de la RESSI, pour mener à bien un tel projet, il ne faut pas envisager de suivre ces étapes de manière linéaire. Selon Martin Malmsten (2009 : chap. 1)⁴⁷, spécialiste travaillant à la Bibliothèque royale de Suède : « a "data first" approach is better than "perfect metadata first" ».

On commencera donc par réaliser les étapes du processus d'une manière globale ; puis on repassera par certaines phases du processus, aussi souvent que nécessaire, pour perfectionner progressivement le modèle.



Fig. 12 : processus itératif d'un projet LOD

Une fois que le modèle de données est établi, un long travail est à prévoir pour que le mapping soit effectif. Il se fait par un programme informatique, soit par l'utilisation de logiciels existants, soit nécessitera un développement spécifique, selon le format source des données à traiter⁴⁸.

⁴⁷ MALMSTEN, Martin, 2009. *Exposing library data as Linked Data. Satellite meetings IFLA 2009: Emerging trends in technology, : libraries between web 2.0, semantic web and search technology* [en ligne]. Royal Library of Sweden / LIBRIS 19 août 2009. [Consulté le 24/09/2015] <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.181.860&rep=rep1&type=pdf>>

⁴⁸ BERMÈS, Emmanuelle, ISAAC, Antoine et POUPEAU, Gauthier. *Le Web sémantique en bibliothèque*. 2013. p. 103. Paris : Electre : Éd. du Cercle de la Librairie. 171 p. ISBN 978-2-7654-1417-9

Troisième partie : préconisations

1 Améliorer la gestion documentaire de Patstec : remarques et préconisations

Compte tenu de la spécificité de la base de données Patstec, un certain nombre de remarques peuvent être faites à la suite de l'analyse effectuée. Ceci en vue d'envisager l'amélioration de points présentant des enjeux stratégiques, grâce à l'utilisation de techniques de gestion documentaire. Rappelons tout d'abord que notre problématique ne s'intéresse pas aux interfaces de consultation pour le grand public et qu'elle concerne tout d'abord le *back-office*. Les points identifiés concernent en particulier la structuration des ressources, à travers la mise en place de liens entre les fiches objets et leurs documents contextuels, le fait de pouvoir gagner en efficacité et productivité en ce qui concerne le travail collaboratif des partenaires du réseau, et enfin d'assurer la pérennisation des données et leur interopérabilité en vue d'un projet d'*Open Data*.

1.1 Constats et remarques

1.1.1 Qualité des données saisies

Un certain nombre de champs de la base de données manquent d'uniformisation et de structuration. Certaines règles de saisie sont parfois trop larges ou trop interprétables, ce qui entraîne un manque d'harmonisation entre les informations rentrées par les différents partenaires du réseau. On assiste même parfois à un détournement de l'utilisation de certains champs. D'un point de vue documentaire, afin d'assurer la cohérence des données et d'avoir la possibilité de les manipuler correctement, il est essentiel de respecter une « règle d'or » fondamentale : **un champ doit contenir une seule information**.

1.1.2 Règle de nommage des items

Il est recommandé d'uniformiser et améliorer le plan de nommage, trop disparate actuellement. On veillera par exemple à :

- Attribuer un nom unique à chaque document à numériser. Utiliser uniquement les lettres a...z, les chiffres 0...9. Ne jamais utiliser l'espace ni de caractères accentués, mais le signe _ (underscore).
- Ajouter la date dans le nom. Exemple : AAAA_MM_JJ_Objet du fichier = 2015_06_19_titre_du_document_V0.3

- Ajouter dans la règle de nommage le nom du laboratoire où l'inventaire a été effectué.

1.1.3 Ergonomie

D'une manière générale, l'ergonomie gagnerait à être améliorée car beaucoup d'actions sont laborieuses et compliquées, et ralentissent le travail de saisie des fiches, par exemple :

- On ne peut pas créer directement un fabricant dans la fiche objet, la procédure est complexe.
- Les sélections d'objets ne fonctionnent pas de manière satisfaisante.

1.1.4 Prévoir le risque de collision

En cas d'utilisateurs connectés sur la même fiche : prévoir le « blocage » pour les autres utilisateurs d'une fiche en cours de modification. Le risque de collision augmente avec le nombre d'utilisateurs.

1.1.5 Indexation

1.1.5.1 Domaines et sous-domaines

L'indexation par domaine et sous-domaines se base sur le domaine de travail du laboratoire dans lequel l'objet a été utilisé. Or, cela impose un point de vue unique qui limite les possibilités de recherche dans la base.

Prenons un cas concret : un microscope est à la base un instrument d'optique, qui peut servir à l'observation de différents échantillons. Avec le classement actuel, s'il a servi à étudier des échantillons biologiques, l'objet sera classé dans le domaine de la biologie. Il manque donc une autre catégorisation : la typologie de l'instrument qui le classerait comme « appareil d'optique ».

Ou encore, un endoscope ou un appareil de radiographie sont des appareils qui permettent de réaliser des observations du corps humain, mais ne sont pas basés sur la même technique : il faudrait pouvoir les relier par filières d'utilisation. Il deviendrait ainsi possible d'avoir des « lignées d'instruments ».

On pourra proposer une navigation, en prenant l'exemple du vin : par région (Bordeaux, Bourgogne, vins de Loire...) ; par couleur : vin rouge, blanc, rosé ; par millésime, etc.

Cela donnerait la faculté à l'utilisateur de consulter les mêmes objets (le fonds documentaire) selon plusieurs points de vue, ce que l'on appelle une recherche par **facettes**, étendant ainsi grandement les possibilités de recherche et de navigation.

1.1.5.2 Mots-clés

La liste des mots-clés est actuellement « bloquée » pour éviter les problèmes de non concordance et une trop grande prolifération de ceux-ci. Or, le fait que les régions ne puissent pas créer de mots-clés dès la saisie entraîne un risque de sous-indexation. Une procédure de validation par un « groupe indexation » lors de journées d'études a été mise en place, mais elle s'avère lourde. Il semble nécessaire de proposer une meilleure solution qui permette aux partenaires d'être plus impliqués dans le processus, comme par exemple envisager la mise en place d'un outil permettant la gestion d'un thésaurus.

De plus, à l'heure actuelle, sur un plan informatique, en ce qui concerne les domaines, sous-domaines et mots-clés, plusieurs listes et sous-listes sont intriquées dans différentes tables. Même si elle est fonctionnelle, cette situation risque d'être source de problèmes potentiels lors de l'extraction et de la manipulation des données. Il paraît nécessaire de revoir cette structuration et de la remettre à plat avant d'envisager de futurs développements.

1.1.6 Moteur de recherche

De nombreux aspects du moteur de recherche ne fonctionnent pas correctement (recherche full-text, recherche exacte, pas d'insensibilité à la casse, pas de mots-clés cliquables, etc.).

Le moteur de recherche est un composant essentiel pour assurer une bonne gestion / consultation des ressources d'une base des données et peut nécessiter des développements spécifiques ainsi qu'un paramétrage fin, pour être en mesure de fournir les réponses les plus adéquates aux recherches.

1.1.7 Métadonnées

L'outil actuel ne permet pas le traitement des métadonnées : par exemple, le dépôt d'une photographie n'entraîne pas la récupération des métadonnées de celle-ci.

Or, les métadonnées ou « données sur les données » sont essentielles pour décrire, identifier, enrichir, structurer, gérer, permettre la recherche d'information sur ces

données ; mais aussi permettre la gestion d'accès et la protection des droits et en garantir l'interopérabilité.

Il faut envisager d'ajouter aux données existantes dans la base des métadonnées pour pouvoir les manipuler correctement. Il est indispensable que ces métadonnées respectent un standard international, il est recommandé l'utilisation du schéma **Dublin Core** (<<http://dublincore.org>>), schéma minimal permettant de décrire des ressources numériques.

1.1.8 Sauvegarde et pérennisation des données

Comme la base de données est conçue en vue de la publication sur un site web, elle est gérée par un logiciel de CMS (Content Management System). Cela entraîne le fait qu'en particulier pour les photos ou les vidéos, les données déposées ne le sont pas au format original. En dehors de copies régulières effectuées sur serveur ou disque dur, il n'existe pas de politique de pérennisation sur la longue durée. Cette politique, essentielle dans une optique de conservation patrimoniale sur le long terme, est à établir.

La sauvegarde ou le stockage sécurisé de données ne doivent pas être confondus avec un archivage patrimonial. En effet, l'accès à ses données sur un long terme ne peut être garanti par un simple stockage. Il est particulièrement risqué de le faire à un format propriétaire, comme c'est le cas actuellement pour Patstec.

La conservation des originaux actuellement laissée à l'initiative des partenaires régionaux, mais ceux-ci ont conscience de la précarité de ces solutions et sont en demande d'une réelle politique de sauvegarde.

Il convient tout d'abord de vérifier le contexte légal des objets numériques collectés : droits de propriété intellectuelle et droits d'auteur sur les documents à archiver. On pourra alors envisager de passer à un archivage numérique à long terme, à rapprocher d'une « gouvernance des données numériques »⁴⁹.

Celui-ci va nécessiter la gestion, la surveillance, ainsi que le renouvellement des supports d'enregistrement. Les données devront être **exemptes de formats propriétaires** et leur codage de base devra se conformer aux standards internationaux. En particulier, il est recommandé

⁴⁹ *Archivage numérique : référentiels du SI de l'État* [en ligne] Secrétariat général pour la modernisation de l'action publique (SGMAP). [consulté le 14/09/2015] <<http://references.modernisation.gouv.fr/archivage-numerique>>

d'utiliser le modèle OAIS (Open Archival Information System), guide indiquant la meilleure façon de faire pour préserver les documents numériques selon la norme ISO 14-721⁵⁰.

1.2 Améliorer la structuration des données

Deux points essentiels sur lesquels la base de données actuelle pourrait être améliorée sont apparus au cours de l'étude :

- Améliorer les possibilités d'établir des liens entre les objets : il n'est possible pour l'instant que d'établir un seul lien entre des objets et un objet « maître ».
- D'autre part, l'outil ne permet pas l'intégration de documents « en tant que tels » : ils sont considérés comme des médias dans la base et non pas comme des ressources documentaires. On ne peut pas réunir un fichier et les métadonnées qui lui sont attachées.

Ces constats illustrent la nécessité de réfléchir à la mise en place d'un système permettant de mieux gérer les informations contenues dans la base de données de Patstec. Cela peut se faire par l'utilisation d'outils plus spécialisés de gestion documentaire.

Étant donné la particularité du fonds géré par Patstec, dans la mesure où chaque objet est unique, le besoin de normaliser le mode de description ne s'est pas fait sentir jusqu'ici. En effet, l'architecture des dossiers scientifiques est libre et laissée à l'appréciation de chaque institution.

Ceci est d'autant plus vrai pour Patstec, à cause de la rareté d'études ou de travaux sur le sujet des objets et de l'instrumentation scientifique de la deuxième moitié du XX^e siècle⁵¹.

Néanmoins, structurer l'information qui accompagne les objets recensés par Patstec permettrait d'uniformiser les pratiques documentaires, mais également de favoriser une interopérabilité des données pour les échanges avec d'autres institutions et pour l'ouverture des données.

⁵⁰ Introduction au modèle OAIS [en ligne] BnF. [consulté le 14/09/2015] <http://www.bnf.fr/documents/consnum_oais.pdf>

⁵¹ CUENCA, Catherine : *La sauvegarde et la mise en valeur du patrimoine scientifique et technique : une expérience française*. Thèse de doctorat, Histoire de l'art. Université Paris 1 Panthéon – Sorbonne, 2014. 417 p.

1.3 Numériser les documents

Destinés à accompagner l'objet répertorié, les documents associés devront être numérisés et accompagnés de métadonnées, de manière à ce qu'ils puissent être gérés et que leur recherche en soit facilitée.

Une fois numérisés, leur contenu pourra être transformé en texte par reconnaissance optique de caractère (OCR), ce qui en permettra l'accès par le moteur de recherche.

1.4 Dossiers d'objets : stratégie et structure de documentation adaptée aux objets scientifiques

Avec l'utilisation des outils de gestion documentaire évoqués dans la deuxième partie de ce mémoire, nous pourrions envisager pour Patstec la constitution et l'enrichissement de ce que nous proposons d'appeler ici des **dossiers d'objets**, à l'image des dossiers d'œuvres que l'on trouve dans les musées.

L'objectif principal est de pouvoir rassembler des informations fiables, pertinentes et disponibles se rapportant aux objets sauvegardés, pour pouvoir en assurer au mieux leur gestion et leur diffusion.

En faisant le choix d'envisager les collections dans leur unité plutôt que considérer le patrimoine du point de vue de sa nature, on pourra ainsi associer à un objet tout ce qui peut aider à le contextualiser : documentation textuelle, image, vidéos, etc.

Le dossier d'objet scientifique aura ainsi pour force son unité documentaire. Grâce à cette unité, les documents pourront exister les uns sans les autres mais également trouver une signification les uns liés aux autres⁵². Le dossier pourra contenir les documents de nature diverse, identifiés dans les tableaux ci-dessous.

⁵² RIZZA, Maryse Rizza et al., « 1. Le document au cœur de l'organisation muséale », Documentaliste-Sciences de l'Information 2014/2 (Vol. 51), p. 30-43. DOI 10.3917/docsi.512.0030

1.4.1 Typologie des documents associés

1.4.1.1 Documentation initiale⁵³

Documentation technique	
Définition : documents donnant des informations techniques précises concernant l'appareil, l'instrument : caractéristiques, fonctionnement, réglages, utilisation, maintenance...	
Documents concernant la technique	<ul style="list-style-type: none">• Dessin technique• Plan• Dossier technique• Guide utilisateur• Guide de mise en service, d'installation• Guide d'entretien• Guide de programmation• Guide d'administration• Manuel d'exercices• Mémento• Note d'application• Notice de construction• Notice de dépannage• Notice technique• Rapport• Table de conversion
Documents concernant le contrôle et la qualité	<ul style="list-style-type: none">• Certificat de conformité• Norme
Documentation commerciale	
Définition : cette documentation est produite dans un but commercial et de marketing. Elle contient souvent des informations techniques succinctes. Il s'agit de catalogues de vente et de tarifs ainsi que les brochures et plaquettes de présentation d'un produit, d'une machine, d'un appareil ou d'une société.	
Documents concernant le marketing	<ul style="list-style-type: none">• Catalogue de références (sans tarifs)• Catalogue de tarifs• Brochure• Dépliant• Guide d'entretien

⁵³ D'après le Musée des arts et métiers

	<ul style="list-style-type: none"> • Guide de programmation • Guide d'administration • Manuel d'exercices • Mémento • Note d'application • Notice de construction • Notice de dépannage • Notice technique • Rapport • Table de conversion
Documents concernant la vente	<ul style="list-style-type: none"> • Devis • Facture
Documents concernant la communication interne et externe	<ul style="list-style-type: none"> • Journaux d'entreprise (bulletins d'informations)
Publications	
Définition : documents ayant donné lieu à un dépôt légal et/ou à l'attribution d'un numéro ISBN ou ISSN.	
Documents ayant donné lieu à un dépôt légal	<ul style="list-style-type: none"> • Article • Monographie • Périodique • Rapport • Tiré à part
Autres	<ul style="list-style-type: none"> • Brevets
Archives	
Définition: « Les archives sont l'ensemble des documents, quels que soient leur date, leur forme et leur support matériel, produits ou reçus par toute personne physique ou morale et par tout service ou organisme public ou privé dans l'exercice de leur activité. » - Code du patrimoine, livre II, Art. L 211-1	
<ul style="list-style-type: none"> • Cahiers de laboratoire • Cours • Travaux pratiques • Diapos • Inventaires des matériels de laboratoire • Documents personnels du chercheur 	

Tableau 9 : typologie de la documentation associée aux objets scientifiques

1.4.1.2 Documentation concernant le patrimoine informatique⁵⁴

Documentation technique - matériel	<ul style="list-style-type: none"> • Guide d'installation, de maintenance • Guide d'utilisation • Fiches d'intervention liées à des machines • Bilan, rapport, procédures
Documentation technique - logiciel	<ul style="list-style-type: none"> • Guide d'installation, de maintenance • Guide d'utilisation • Bilan, rapport, procédures
Documentation administrative et commerciale de constructeur / fournisseur	<ul style="list-style-type: none"> • Brochure commerciale • Catalogue • Publicité • Affiche • Devis, bon de livraison • Licence d'exploitation
Documentation "scientifique" ou de recherche	<ul style="list-style-type: none"> • Cours • Travaux de chercheurs • Thèse • Mémoire
Documentation "publiée"	<ul style="list-style-type: none"> • Guide de vulgarisation • Etude sur et autour de l'informatique • Premier ouvrage sur un objet / thème
Revue	<ul style="list-style-type: none"> • Revue spécialisée • Lettre d'information d'entreprise
Colloques, congrès, salons	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport de séminaire • Actes de colloque • Publications issues d'un congrès

Tableau 10: typologie de la documentation associée au patrimoine informatique

⁵⁴ D'après ACONIT

1.4.1.3 Documents d'illustration, patrimoine immatériel

Il s'agit d'une part de la couverture photographique des objets, d'autre part des archives orales : les « parcours de chercheurs » qui ont pu être récoltés sous forme de vidéos : interviews de chercheurs, descriptions d'activités ou d'objets de laboratoire, gestes techniques, etc.

Il sera particulièrement utile de pouvoir stocker ces documents à leur format natif (si possible), pour en permettre une réutilisation avec la meilleure qualité dans le futur. Cela entraînera de prévoir un dimensionnement de stockage plus conséquent, ces fichiers pouvant vite représenter de gros volumes en termes de poids informatique. Il s'agira alors de définir des priorités de sauvegarde, choisir les solutions techniques adaptées aux usages, sélectionner les formats et les supports de stockage, en prévoir la gestion (accès, nommage, volumes, sécurité, sauvegarde, migrations...) et d'en évaluer les coûts.

1.4.2 Constituer des « dossiers d'objets »

Grâce à l'utilisation d'une GED, si l'on considère que l'instrument et sa documentation initiale forment un tout, on pourra les conserver ensemble, de manière à pouvoir lier les documents à la fiche inventaire de l'objet, ainsi que les fichiers multimédia qui y sont associés.

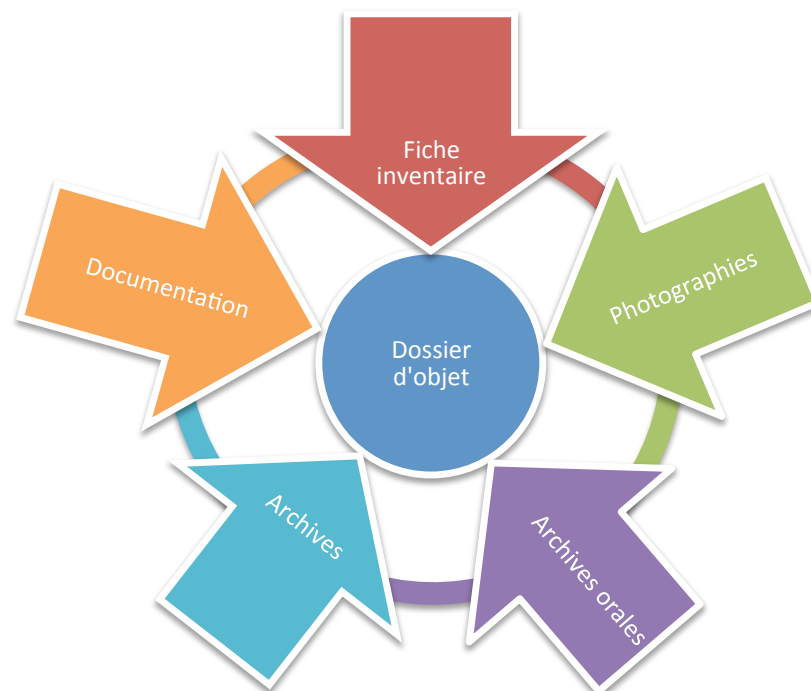


Fig. 13 : les « dossiers d'objets »

1.4.3 Le cas des fonds d'archives

Certains des documents répertoriés entrent dans la catégorie des archives. On peut alors se poser la question de savoir si les archives peuvent être considérées comme des objets patrimoniaux ?

Sous l'angle législatif, les archives sont bien un objet patrimonial comparable aux autres. Cela devient d'autant plus vrai actuellement, avec les débats autour de la réutilisation des données publiques et des enjeux commerciaux dans lesquels elles entrent désormais⁵⁵.

Néanmoins, l'important étant de collecter des informations, il est conseillé de ne mettre que des copies de ces archives dans les dossiers, afin de respecter une des principales règles archivistique qui est le respect des fonds⁵⁶.

Il faudra alors s'assurer que l'on possède des cessions de droits pour respecter les règles de communicabilité et de droits d'auteur qui peuvent s'y appliquer.

1.4.4 Liens entre les objets : des dossiers hiérarchisés et modulables

L'utilisation d'une GED pourra permettre d'organiser l'information par collection, sous-collection, par contenu / type de contenu, et par fichiers associés : aucun, un ou plusieurs pour chaque contenu.

Chaque collection permettant de grouper les fichiers numériques selon des thèmes, des domaines que l'on peut déterminer de façon dynamique. Une collection pourra être reliée à d'autres collections, en créant des collections hiérarchiques.

De cette manière, chaque collection pourra contenir d'autres collections, contenir des ressources numériques (images, vidéos, documents, etc.) et être relié à une autre collection.

Ces collections n'étant pas figées, on pourra les organiser à la demande suivant les besoins ou les publics auxquels elles seront destinées.

⁵⁵ GRAILLES, Bénédicte. *Les archives sont-elles des objets patrimoniaux ?* La Gazette des archives, Association des archivistes français, 2014. Les archives aujourd'hui et demain (233), pp.31-45. <halshs-01070627>

⁵⁶ MERLEAU-PONTY Claire, dir. Documenter les collections des musées. La Documentation française, Paris, 2014.

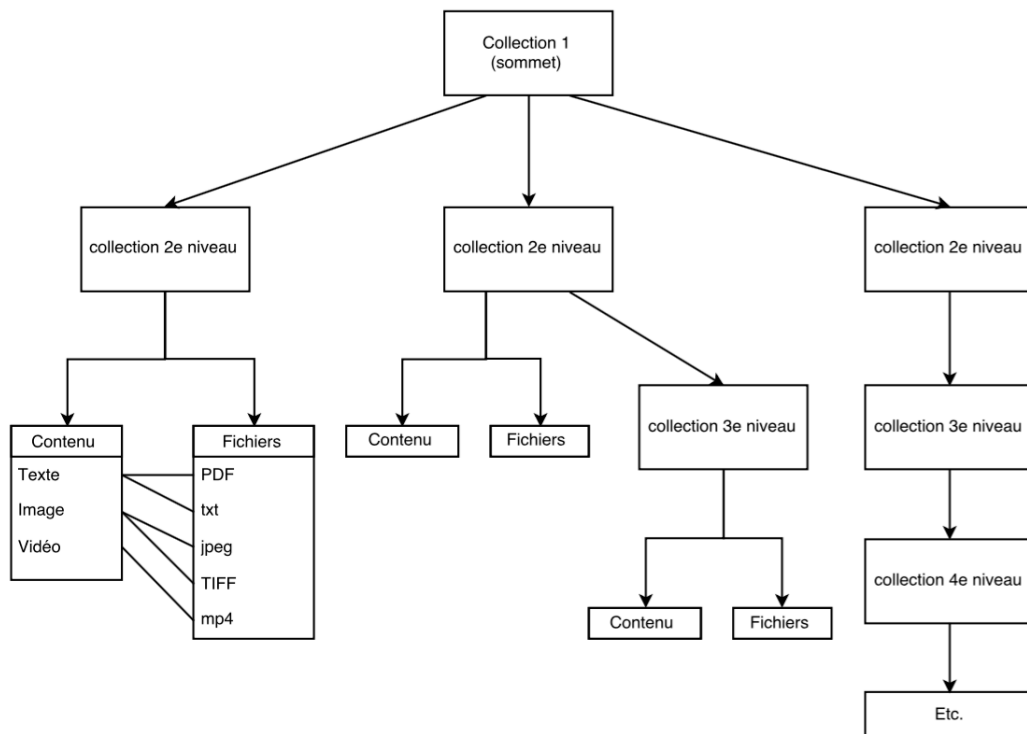


Fig. 14 : organisation hiérarchique des éléments

1.5 Définir ses publics

Il est tout aussi essentiel de définir les publics auxquels l'on souhaite s'adresser. Par exemple, le portail Open Data du CERN propose deux accès : un pour l'éducation, un autre pour les chercheurs :



Fig. 15 : portail d'entrée du CERN

Il pourrait être intéressant de s'inspirer d'une telle approche pour Patstec : prévoir d'une part un accès pour les chercheurs et les spécialistes, d'autre part un accès « grand public » dans lequel on peut imaginer des parcours pré organisés, des visites « ludiques » adaptées aux jeunes par exemple.

1.6 Schéma cible

Le schéma ci-dessous présente une proposition d'évolution de la base de données réalisable avec les outils actuels (WebDev) utilisés par Patstec, afin d'en améliorer dans un premier temps sa structuration.

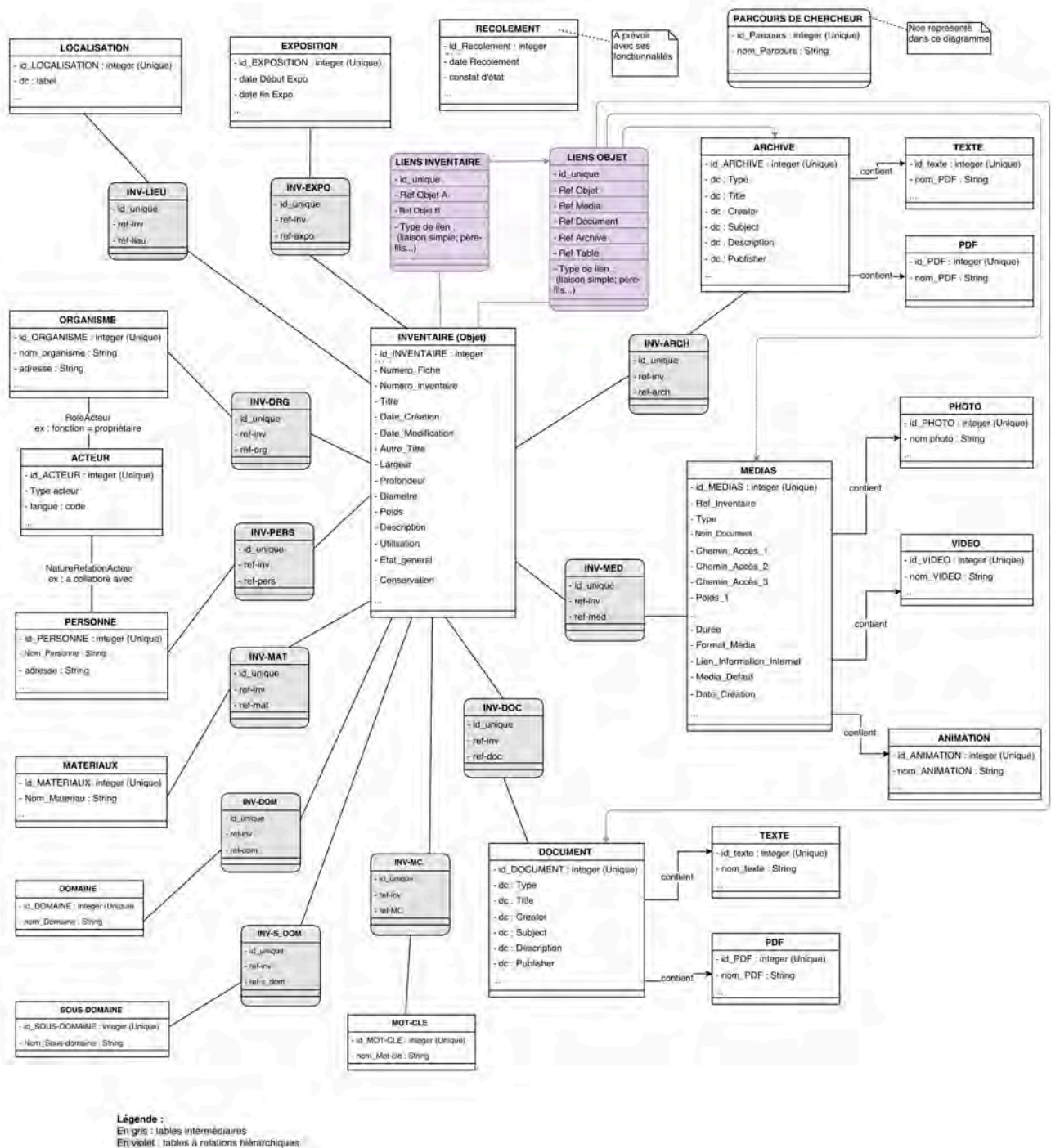


Fig. 16 : schéma cible de la base de données Patstec

1.7 Envisager à terme ou pas un rapprochement avec les collections du musée du Cnam

La base de données de gestion des collections du musée des Arts et Métiers est gérée à l'aide d'un logiciel de GED, TMS, fonctionnant par modules indépendants : module fiche inventaire de l'objet, module bibliographie, module documentation ,module multimédia, module conservation (constats d'état, restauration, expertise...), module acquisition...

C'est un avantage majeur pour la documentation scientifique et technique en matière d'architecture et d'organisation du système de gestion informatisée des collections.

Il s'avère indispensable pour la gestion des guides d'utilisation des instruments techniques, des photographies, des vidéos de montage, ou encore des personnes qui sont intervenues lors de la vie de l'objet, etc.

Par exemple, il doit être prévu qu'une seule personne intervienne à des titres différents par rapport à un objet.

Le choix peut alors être fait de multiplier les bases pour limiter les saisies. Dans ce cas, les noms, prénoms, titres et rôles d'un auteur sont saisis une seule fois et enregistrés dans une base spécifique auteurs ; puis ils seront reliés par autant de liens que de fonctions exercées au regard des différents objets.

Ce type d'architecture est plus lourd à mettre en place car il demande une caractérisation fine, mais il permet de simplifier la saisie et la gestion des différents éléments.

Une première analyse de la concordance entre la base de Patstec et celle du musée des Arts et Métiers (MAM) fait apparaître des divergences, qui seront à prendre en considération si un rapprochement est envisagé.

Le tableau ci-dessous en montre quelques exemples :

Titre	MAM : un seul champ de description Patstec : 3 champs de description (titre, partie secondaire du titre) + autre titre
Description de l'objet	MAM : un seul champ de description Patstec : 3 champs (description, utilisation et principe)
Relation entre les objets	MAM : relations multiples Patstec : Un seul type de relation, uniquement des liens vers un « objet-maître »
Constats d'états	MAM : module complet dédié Patstec : un seul onglet « journal » regroupant des informations de nature différentes

Cette première analyse très partielle, montre l'intérêt qu'aurait Patstec à affiner la structuration de sa base de données, en vue de l'aligner avec celles d'autres institutions.

Une possibilité à envisager pour pouvoir assurer une interopérabilité serait d'utiliser le LED (*Linked Enterprise Data*), qui en utilisant les technologies du web sémantique et les principes du web de données permet à l'intérieur d'un même organisme ou établissement de regrouper et d'échanger des informations grâce à l'extraction, la transformation et l'alignement des données du système d'information.

2 Définir les objectifs dans le projet scientifique et culturel

Avant d'envisager l'ajout de fonctionnalités de gestion documentaire plus particulières, il semble prioritaire de pouvoir intégrer des documents contextuels et les fichiers multimédia aux fiches objets existantes. On pourra ainsi envisager d'associer à un objet tout ce qui peut aider à le contextualiser, afin :

1. de mieux appréhender l'utilisation et le fonctionnement d'un objet scientifique, aussi bien du point de vue de l'objet matériel lui-même que des explications sur son fonctionnement et son intérêt scientifique et technique.
2. d'avoir une appréhension globale de la collection dans sa diversité.
3. de renforcer la cohérence de la base de données.

Pour pouvoir en dessiner les applications sur un plan de maîtrise d'œuvre, si les approches préconisées sont retenues, elles doivent être clairement établies dans un **projet scientifique et culturel (PSC)**. En définissant la vocation de l'établissement, le PSC est un document stratégique permettant de conduire une politique, de définir un cadrage de dialogue et de négociation, une référence commune pour tous les acteurs du projet et un outil de pilotage⁵⁷.

Il semble donc opportun d'augmenter le niveau de gestion documentaire de la base Patstec, idéalement à l'aide d'une solution de type GED + DAM. Il est à noter que le Musée des arts et métiers, ainsi que certains des partenaires de la mission, à l'exemple de Michelin (consulté au cours de l'enquête) utilisent un tel système, permettant de gérer à la fois collection, documentation et médias.

On peut donc envisager plusieurs voies possibles :

- Passer à un autre système : le coût de la mise en place d'une solution professionnelle de GED à l'échelle de la base Patstec peut être estimé entre 30 k€ et 50 k€ suivant les options retenues.

⁵⁷ MINOT Véronique. *Concevoir un outil de gestion et de valorisation des collections muséales de bibliothèque*, [en ligne] École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques Villeurbanne, Rhône, 2009. 78 p. [consulté le 05/10/2015] <<http://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/2063-concevoir-un-outil-de-gestion-et-de-valorisation-des-collections-museales-de-bibliotheque.pdf>>

- Continuer à développer sur WebDev : développer un produit en interne suppose de disposer de compétences et de ressources suffisantes. L'outil ne possédant pas les fonctionnalités attendues, il faudra entièrement les développer; ce qui peut s'avérer laborieux, coûteux à terme, et nécessiter une veille technique importante pour pouvoir être à jour des nouveautés. De plus, l'aspect propriétaire du logiciel utilisé risque d'être un frein aux évolutions possibles de la base de données.
- Conserver la base existante, la faire évoluer dans un premier temps selon le schéma cible proposé et y connecter un autre un système. On peut envisager d'ajouter une solution « *Open source* », se situant à l'intersection entre systèmes de gestion de contenu web (CMS), systèmes de gestion d'archives et systèmes de gestion de musées. Celle-ci pourrait être adaptée aux spécificités de la base Patstec, en d'autres termes en la rendant « propriétaire ». Cela permettrait par exemple de pouvoir bénéficier des fonctionnalités d'ouverture des données sans avoir à les développer *ab nihilo*. Omeka (<<http://omeka.org>>) est un exemple de solution de ce type qui est de plus en plus utilisée par diverses institutions muséales à travers le monde, en particulier par des musées scientifiques et techniques.

Compte-tenu du fait que la solution doit s'appuyer *a priori* sur la solution existante, la troisième solution paraît la solution la plus favorable. Cependant, une étude technique plus poussée reste nécessaire avant de choisir une nouvelle orientation.

3 Rejoindre le mouvement de l'ouverture des données

Quels intérêts peut avoir Patstec à se positionner par rapport au projet européen d'ouverture de données Europeana ? Nous l'avons vu, l'enjeu principal est le **partage et la diffusion des connaissances**, qui doit se faire sur le web, pas seulement en France mais aussi dans le monde entier. Rejoindre un projet à l'échelle européenne représente donc un défi qui pourrait être particulièrement intéressant à relever.

Pour Patstec, ce peut être une opportunité d'acquérir ou d'accroître une **visibilité nationale et internationale d'envergure**. Entrer dans des programmes de coopération avec d'autres musées scientifiques européens, participer aux initiatives d'Open Science pour trouver du mécénat, imaginer des partenariats avec le Cnam pour participer à des MOOCs sur la culture scientifique et technique sont des exemples de ce qui pourrait être envisagé.

3.1 Pourquoi choisir Europeana ?

Il faut souligner le rôle moteur d'Europeana dans le développement de « l'Open Linked Data ». Lancé en 2008 par la Commission européenne, Europeana est le portail européen de la culture. Il est né d'abord sur le secteur du livre, d'une riposte des acteurs institutionnels européens, qui craignaient de voir Google faire main basse sur le patrimoine culturel européen. Mais il ne se cantonne pas aux documents imprimés : y figurent aussi des tableaux, des photos, des sculptures et des objets. On y trouve actuellement plus de 39 millions d'œuvres⁵⁸, fournis par plus de 3 000 collections de bibliothèques, d'archives, et de fonds audiovisuels, de musées tels que le Rijksmuseum à Amsterdam, la British Library à Londres, ou le Louvre à Paris.

3.2 Un réservoir de données

Europeana ne stocke pas directement les données, mais sert de catalogue en regroupant les métadonnées des bibliothèques, musées et services d'archivage qui y participent. Lors d'une recherche, les liens renvoient vers les données de l'institution qui ont mis en commun leurs métadonnées, selon un modèle spécifique.

Europeana est extraordinairement riche et permet de découvrir les institutions patrimoniales publiques d'Europe, certaines renfermant des œuvres très rares. Mais la

⁵⁸ *Facts & Figures* [en ligne] Europeana pro [consulté le 10/10/2015] <<http://pro.europeana.eu/about-us/factsfigures>>

quantité extraordinaire de données auxquelles le portail donne accès peut vite donner le vertige : la quantité devient alors l'ennemie de la qualité et l'accès à ce type de portail conviendra plutôt à un chercheur qu'au grand public. Ce sera en effet au chercheur – et c'est tout l'intérêt de son travail – de donner du sens à des centaines de milliers de références qui étaient jusqu'ici dispersées et qui se trouvent rassemblées sous ses yeux émerveillés !

Heureusement, pour le grand public, des projets d'aide à la consultation ont vu le jour⁵⁹ et des expositions virtuelles sont mises en place, accompagnant l'utilisateur en lui signalant les pièces les plus intéressantes par rapport à ses recherches, comme le portail *Inventing Europe*.

3.3 Un portail de consultation : Inventing Europe

Dans le domaine des sciences et techniques, le portail *Inventing Europe* (www.inventingeurope.eu) - qui ne fait pas partie du projet Europeana, mais qui y puise une grande partie des données qu'il révèle - , permet de découvrir les histoires derrière les objets, photos et vidéos, pour comprendre comment la technologie a façonné l'Europe - ou l'Europe a façonné la technologie. On peut ainsi se promener dans des expositions, ou aller sur des visites guidées spécialement mises au point par des commissaires invités, qui ont lié entre eux des objets, des images et des histoires sous forme de visites virtuelles. Les visites sont intégrées dans différentes expositions à explorer, qui illustrent un thème plus large sur les aspects des histoires des sciences et techniques en Europe.

On peut voir par exemple un parcours sur l'histoire de l'ampoule électrique (www.inventingeurope.eu/story/ediswan) regroupant des objets du Science Museum de Londres, du NEMO Science Center d'Amsterdam, du Netherlands Institute for Sound and Vision, ou encore du musée Boerhaave des Pays-Bas.

3.4 Les licences d'exploitation d'Europeana

Du fait du caractère contemporain de ses fonds, les données de Patstec sont certainement concernées par cette problématique. Un système de gestion documentaire tel qu'une GED peut être un outil utile à mettre en place, car un de ses rôles est justement d'assurer la gestion des droits des documents qu'il contient.

⁵⁹ VAUFREY, Christine. *Qui doit s'occuper de la mise en ligne du patrimoine culturel européen ?* [en ligne] Thot Cursus, Québec [consulté le 10/10/2015] <<http://cursus.edu/dossiers-articles/dossiers/56/tic-patrimoine/articles/10038/qui-doit-occuper-mise-ligne-patrimoine/#.Ve770Xtx20>>

3.4.1 La licence CC0 (Creative Commons Zéro)

En 2011, Europeana obligeait ses fournisseurs de contenu à respecter un protocole d'échange (*Data Exchange Agreement*) obligeant les bibliothèques, archives et musées partenaires à fournir les métadonnées de leurs catalogues sous licence CC0 uniquement.

La licence CC0 est une licence libre Creative Commons permettant au titulaire de droits d'auteur de renoncer au maximum à ceux-ci dans la limite des lois applicables, afin de placer son œuvre au plus près du domaine public. Cette licence concerne tous ceux qui mettent à disposition du contenu. Elle autorise toute personne à réutiliser librement ses travaux, les améliorer, les modifier, quel que soit le but et sans aucune restriction de droit, sauf celles imposées par la loi⁶⁰.

3.4.2 Les autres licences

Récemment⁶¹, le cadre des licences proposées par Europeana a été étendu pour rendre les objets numériques (par opposition aux métadonnées seulement) disponibles pour une réutilisation dans des conditions spécifiques, en permettant des conditions de licence autres que la licence CC0. Les nouvelles licences disponibles, permettant de couvrir un beaucoup plus grand nombre de cas, sont regroupées dans le tableau suivant :

La licence Mark Public Domain (PDM)
Cette licence est destinée aux contenus qui sont dans le domaine public. Ils peuvent donc être utilisés par quiconque, sans aucune restriction.
La licence Out of copyright - non commercial re-use (OOC-NC)
Cette licence est destinée à une utilisation pour les représentations numériques des objets du domaine public qui ont été numérisés dans un partenariat public-privé, dans lequel les partenaires ont convenu de limitations contractuelles. Elle permet de prendre des mesures raisonnables pour limiter ou décourager les réutilisations commerciales.
La licence Creative Commons - Attribution (BY)
Cette licence permet à d'autres de distribuer, remodeler les données, même commercialement, tant qu'ils vous créditent pour la création originale. Une licence Creative Commons ne peut être appliquée que par le détenteur des droits, ou avec son autorisation explicite.
La licence Creative Commons - Attribution, ShareAlike (BY-SA)
Cette licence permet aux autres de remodeler et de se servir des données publiées, même à des fins

⁶⁰ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Licence_CC0>

⁶¹ *Available rights statements* [en ligne] Europeana pro [consulté le 10/10/2015]
<<http://pro.europeana.eu/share-your-data/rights-statement-guidelines/available-rights-statements>>

commerciales, tant qu'ils vous créditent et publient leurs créations dans des termes identiques.
La licence Creative Commons - Attribution, No Derivatives (BY-ND)
Cette licence permet la redistribution, commerciale et non commerciale, tant que le contenu est transmis inchangé et dans son ensemble, avec vos crédits.
La licence Creative Commons - Attribution, Non-Commercial (BY-NC)
Cette licence permet aux autres de remodeler et de construire un nouveau travail sous licence non-commerciale, et bien que leurs nouvelles œuvres doivent également vous reconnaître et être non commerciales, ils ne doivent pas concéder leurs travaux dérivés selon les mêmes modalités.
La licence Creative Commons - Attribution, Non-Commercial, ShareAlike (BY-NC-SA)
Cette licence permet aux autres de remodeler et de construire un nouveau travail sous licence non-commerciale, tant qu'ils vous créditent et ont les droits de leurs créations dans le cadre des termes identiques.
La licence Creative Commons - Attribution, Non-Commercial, No Derivatives (BY-NC-ND)
Cette licence est la plus restrictive des six licences Creative Commons, ne permettant uniquement aux autres de télécharger les œuvres sous licence et de les partager avec les autres tant qu'ils créditent le détenteur des droits, mais ils ne peuvent pas les changer en aucune façon ou les utiliser dans le commerce.
La licence Rights Reserved - Paid Access
Cette déclaration des droits est applicable lorsque les utilisateurs doivent payer les fournisseurs de données pour accéder à l'œuvre numérisée sur le site Web du fournisseur de données.
La licence œuvres orphelines (Orphan work)
Les œuvres orphelines peut être appliquée à des objets qui ont été identifiés comme les œuvres orphelines dans le pays de la première publication et en ligne avec les exigences de la loi nationale transposant la directive 2012/28 / UE du Parlement européen et du Conseil du 25 Octobre 2012 sur certaines utilisations autorisées des œuvres orphelines.
La licence inconnu (Unknown)
La déclaration des droits inconnus peut être appliquée à des objets pour lesquels le fournisseur de données ne dispose pas d'informations concluantes concernant le statut des droits de l'objet numérique.

Tableau 11 : les différents modèles de licence Europeana

3.5 Le modèle de données d'Europeana : EDM

Pour une organisation voulant publier ses données, il y a grand intérêt à s'aligner sur le modèle de données EDM d'Europeana, d'un point de vue de l'interopérabilité sémantique. Ce modèle est

même utilisé hors d'Europe, puisqu'il a par exemple servi de base à celui de la DPLA (*Digital Public Library of America*)⁶², et aussi à la Smithsonian Institution aux États-Unis.

Le modèle de données d'Europeana **EDM** (*Europeana Data Model*) est un schéma conceptuel pensé pour les objets, qui peut être « centré objet » ou « orienté événement », c'est-à-dire conçu pour suivre la vie d'un objet, caractérisé par une succession d'événements (création, achat, classement, restauration, par exemple). Il a été conçu de manière à donner un cadre d'interopérabilité aux ressources patrimoniales agrégées dans le portail d'Europeana⁶³. C'est le résultat d'un long travail de consensus visant à faire converger des données de bibliothèques, de musées et d'archives, en tenant compte de la diversité des modèles des différentes institutions, des besoins spécifiques d'un domaine, tout en évitant de perdre des données, de garder la meilleure granularité possible et de coexister avec les données d'origine. Les exigences sont multiples, et nécessitent aussi bien de pouvoir distinguer les objets de leurs représentations numériques, que de distinguer un objet de son enregistrement de métadonnées, d'autoriser plusieurs dossiers pour un même objet (contenant des déclarations potentiellement contradictoires à ce sujet), d'être compatible avec des objets qui sont composés d'autres objets, ou encore d'être compatible avec les ressources contextuelles, y compris les concepts de vocabulaires contrôlés⁶⁴.

Le modèle de données d'Europeana s'est établi sur l'utilisation d'éléments de métadonnées existantes, combinés dans une ontologie de haut niveau.

Il inclut des classes et des propriétés de **OAI ORE**⁶⁵ (*Open Archives Initiative Object Reuse & Exchange*) pour l'organisation des métadonnées d'un objet et sa représentation numérique ; du **Dublin Core**⁶⁶ pour les métadonnées descriptives « de base », de **SKOS** (*Simple Knowledge Organization System*) pour la représentation des vocabulaires conceptuels; de **CIDOC**⁶⁷-**CRM** (Norme ISO 21127) pour les événements et les relations entre les objets. Il adopte les principes du web sémantique (**RDF**), la réutilisation et mélange de différents vocabulaires, préserve les données d'origine et facilite l'interopérabilité. La hiérarchie des classes d'EDM est représentée dans le schéma ci-dessous :

⁶² <<http://dp.la/info/developers/map/>>

⁶³ BERMÈS, Emmanuelle, ISAAC, Antoine et POUPEAU, Gauthier, 2013. *Le Web sémantique en bibliothèque*. Paris : Electre : Éd. du Cercle de la Librairie. ISBN 978-2-7654-1417-9.

⁶⁴ *Technical requirements* [en ligne] Europeana pro [consulté le 10/10/2015]

<http://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Share_your_data/Technical_requirements/EDM_Documentation/EDM_slides_130714.ppt>

⁶⁵ <<http://www.openarchives.org/ore/1.0/toc.html>>

⁶⁶ <<http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>>

⁶⁷ Comité international pour la documentation du Conseil international des musées <<http://www.cidoc-crm.org/>>

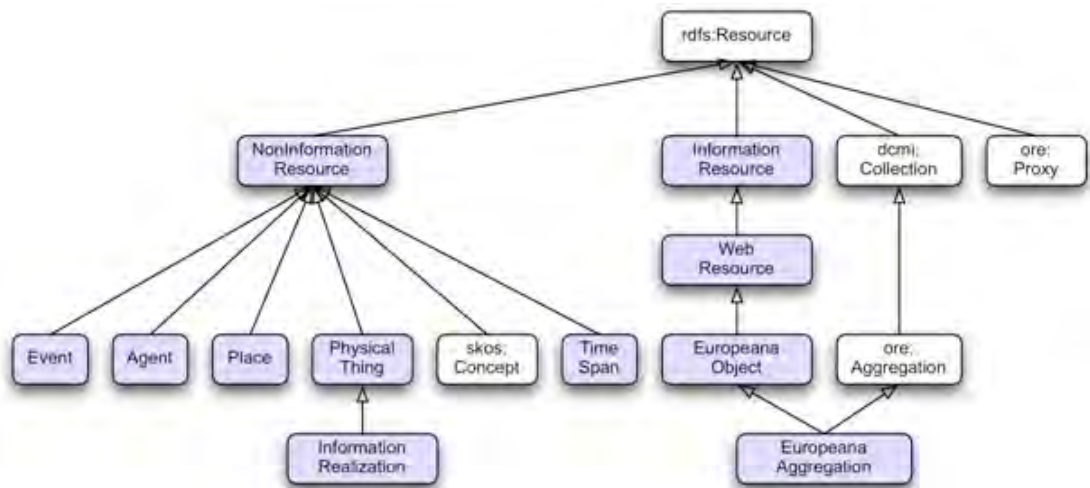


Fig. 17 : hiérarchie des classes d'EDM

3.6 Proposition d'un modèle de données pour Patstec

En se basant sur le modèle EDM, en choisissant dans des ontologies existantes les classes et les propriétés que l'on veut utiliser, en établissant leurs relations, on pourra construire un modèle de données correspondant à son fonds.

Pour Patstec, une première approche peut se faire en réfléchissant aux concepts que l'on pourrait modéliser : objets, types d'objets, personnes/organismes, évènements (expositions), lieux, récits (parcours de chercheurs, histoires, thèmes — sujets subjectifs, contextualisés, interprétatifs —), sujets scientifiques (physique, chimie, médecine, biologie, etc.) ; selon le schéma suivant :

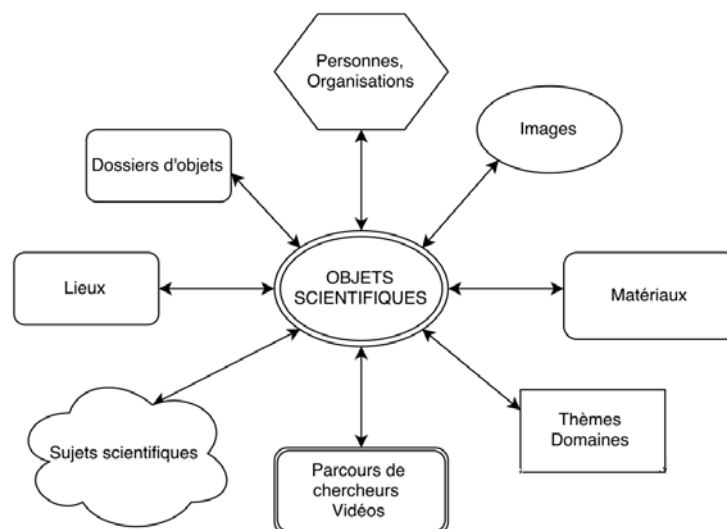


Fig. 18 : concepts Patstec à modéliser

Une des ontologies du web sémantique paraît particulièrement convenir à la description des parcours de chercheurs : il s'agit de PROV-O⁶⁸ ; qui sert à décrire les entités et les activités de la création d'une ressource :

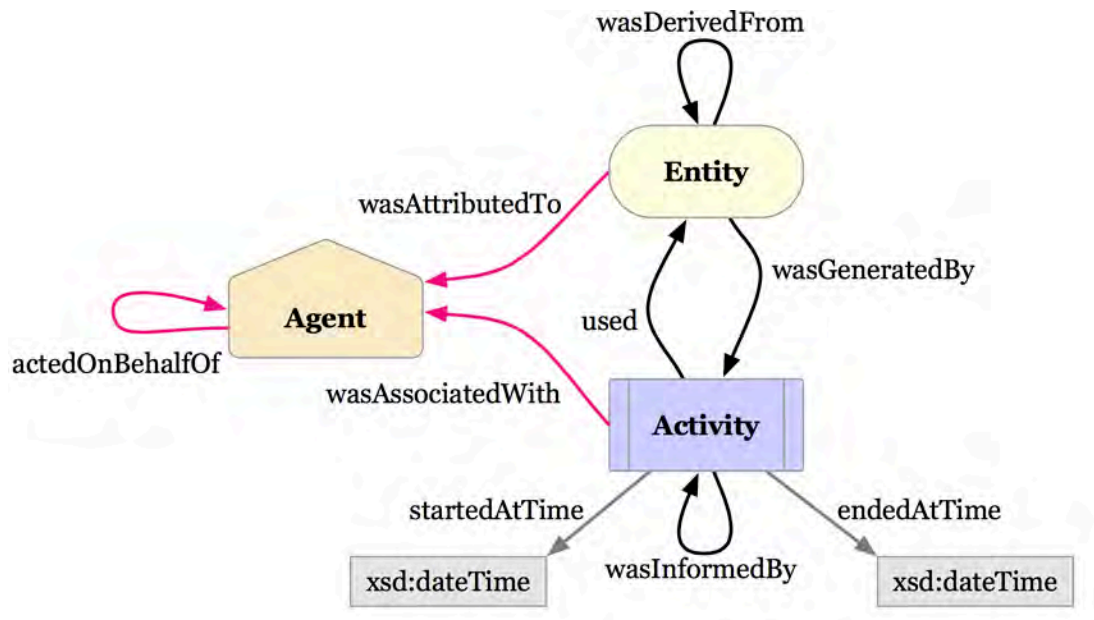


Fig. 19 : W3C - The PROV Ontology

Une entité (*Entity*) est une chose physique, numérique, conceptuelle, ou d'un autre type dont certains aspects sont fixes; les entités peuvent être réelles ou imaginaires.

L'activité (*Activity*) est quelque chose qui se produit pendant une période de temps et agit sur ou avec les entités; il peut inclure la consommation, le traitement, la transformation, la modification, la relocalisation, l'usage, ou la génération d'entités.

Un agent ou représentant (*Agent*) est quelque chose ou quelqu'un qui a une certaine forme de responsabilité pour une activité ayant lieu, pour l'existence d'une entité, ou pour l'activité d'un autre agent.

Si l'on met le terme d'instrument scientifique à la place d'*Entity*, celui de recherche scientifique à la place d'*Activity* et le nom d'un chercheur ou d'un organisme à la place d'*Agent*, on peut d'apercevoir de la richesse des possibilités de description des relations qui peuvent être exprimées à travers ce schéma.

⁶⁸ <<http://www.w3.org/TR/2012/CR-prov-o-20121211/>>

3.7 La publication des données sur Europeana

Une fois que les données sont formatées, et acceptées par Europeana, elles sont publiées et mises à jour selon un rythme mensuel.

Europeana étant une « PME » avec environ 40 employés basés à La Haye⁷⁰ ne pouvant pas répondre directement à plus de 3 000 institutions culturelles, a mis en place un réseau de partenaires agrégateurs qui assurent la récolte de données.

Ces agrégateurs aident également à modéliser les données, à développer les réseaux entre les organisations, à clarifier des questions de droit d'auteur. Avec ce modèle décentralisé, Europeana peut collecter d'énormes volumes de données provenant de milliers de fournisseurs.

La publication des données en Open Data est un processus assez complexe qui nécessite une grande connaissance des schémas de métadonnées, et une intense collaboration entre les concepteurs de ces schémas et les informaticiens qui les mettront en œuvre.

⁷⁰ *How to contribute data* [en ligne] Europeana pro. [consulté le 10/10/2015] <http://pro.europeana.eu/share-your-data/how-to-contribute-data>

Conclusion

Le stage que j'ai effectué auprès de la mission nationale de sauvegarde et valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain – Patstec – a été l'occasion de me confronter à un sujet extrêmement riche et varié. La sauvegarde de ce patrimoine implique un large spectre d'acteurs : les universités, les industriels, les musées, les Cnam régionaux, qui ont de nombreux défis à relever en ce qui concerne le devoir de mémoire, avec des enjeux scientifiques, économiques et pédagogiques en vue de la transmission de ce bien collectif aux générations futures.

Bien que la préservation du patrimoine scientifique et technique contemporain commence à être reconnue, elle reste encore trop peu soutenue par ses propres institutions (universités, écoles, instituts de recherche), car ceux-ci manquent souvent de recul historique, de personnel ou de structures établies. Elle reste souvent soumise à la bonne volonté de quelques individus passionnés.

La mission nationale de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain, confiée au Musée des arts et métiers par le ministère de la Recherche, lancée en 2003 en se basant sur les initiatives nantaises et de la Région Pays de la Loire, est un exemple de réussite dans ce domaine. Un grand nombre des partenaires des régions françaises se sont fédérées et associées au programme, lui donnant une ampleur nationale.

La base de données des instruments collectés, incluant aussi bien le patrimoine matériel (les instruments scientifiques) que le patrimoine immatériel (le recueil du savoir-faire des chercheurs) était donc un objet particulièrement intéressant à aborder du point de vue de l'architecture de l'information dans le cadre de ce mémoire de fin d'études.

Ce mémoire se veut être un cadre général permettant d'apporter à l'équipe de gouvernance de Patstec des éléments de réflexion sur les améliorations structurelles qui pourraient être apportées à sa base de données. Nous avons souhaité dans cette étude montrer qu'il est possible, grâce aux techniques documentaires, d'apporter des améliorations en matière de structuration, d'utilisabilité, de pérennisation et d'ouverture des données.

Étant donné l'ampleur du sujet, ce mémoire n'a pas la prétention d'avoir couvert l'ensemble des problématiques en profondeur. Il faut le considérer comme une première réflexion générale sur ces thématiques, qui propose des idées d'évolution de la base de données, en portant un regard extérieur sur celle-ci.

De nouvelles études sont à prévoir pour concrétiser les orientations qui seront déterminées dans le cadre d'un projet scientifique et culturel.

Par exemple, l'utilisation des langages documentaires pour l'élaboration d'un thésaurus dédié serait un sujet qui mériterait d'être développé. De même, une étude complète de la structuration des champs pour les faire concorder ou pas à terme avec ceux du Musée des arts et métiers pourrait être envisagée, thème que nous n'avons qu'effleuré faute de temps. Les problèmes de droit pourraient eux aussi bénéficier d'une réflexion plus approfondie. En ce qui concerne l'ouverture des données, bien que cela était prévu, nous regrettons de n'avoir pu rencontrer l'INPI, qui aurait pu nous faire bénéficier de son expérience dans ce domaine.

Dans un projet d'ouverture contrôlée des données, qui implique une rationalisation et une simplification du traitement des ressources, les technologies du web de données ne sont pas faciles à appréhender, à utiliser et à mettre en place. Leur mise en pratique nécessite une réflexion approfondie, du temps et des moyens.

Il nous semble cependant que les pistes proposées dans cette étude sont des voies intéressantes à suivre, pour répondre aux défis de pérennité des données et de transmission des connaissances auxquels se confronte la mission Patstec, en matière de sauvegarde et de transmission du patrimoine scientifique et technique contemporain.

Bibliographie

La bibliographie analytique ci-dessous est regroupée par thèmes et par classement alphabétique des noms d'auteurs. Elle a été arrêtée au 21 octobre 2015. Ce sont les références qui ont été le plus utilisées pour préparer et réaliser ce mémoire. Cette liste n'est en rien exhaustive des références nécessaires pour couvrir tout le domaine et la problématique abordée.

Patrimoine scientifique

BALLÉ, Catherine, CUENCA, Catherine et THOULOZE, Daniel (dir.), 2010. *Patrimoine scientifique et technique : un projet contemporain*. Paris : Documentation française. 294 pages. ISBN 978-2-11-007480-5.

Depuis quelques années, les observateurs constatent un regain d'intérêt du public pour le patrimoine, notamment dans le domaine des sciences et techniques. Pourtant, cette notion patrimoniale demeurée longtemps étrangère à ce champ des connaissances humaines est devenue une valeur essentielle à la fois du développement des sciences et des techniques et de leur inscription dans les sociétés contemporaines. Panorama des opérations, programmes et politiques mises en œuvre actuellement en France et en Europe

CAZENAVE Christine, GIRARD Françoise (coordonné par). *Conservation et valorisation du patrimoine des organismes de recherche, FRéDoc 2006 : 3e formation des réseaux de la documentation, 10-11-12 octobre 2006*. Saint-Étienne, Publications de l'Université de Saint-Étienne, 2007. 170 p. Collection Intégrations. ISBN : 2-86272-476-8.

Cet ouvrage, réalisé à l'occasion des journées de formation des réseaux des documentalistes du CNRS, FRéDoc 2006, porte sur la réflexion à mener sur la sauvegarde et la pérennisation des archives des sciences. Il vise à étendre la réflexion à la mémoire et au patrimoine scientifique dans sa globalité, à travers les expériences d'archivistes des grands organismes de recherche qui rappellent les règles et font profiter de leur expérience pour entraîner l'évolution vers de meilleures pratiques. Les questions portent sur le choix de ce qui doit être conservé, ensuite comment procéder à cet archivage en fonction de la nature des ressources, qui va le prendre en charge et enfin, comment garantir son accessibilité et le valoriser ?

CHARMASSON, Thérèse. *Archives scientifiques ou archives des sciences : des sources pour l'histoire*. [Article] La Revue pour l'histoire du CNRS : 2006, n°14. Paris : CNRS éditions, 2006 pp.34-39 ; 96p.

Dans cet article, l'auteur propose un rapide historique des initiatives prises en France depuis un demi-siècle pour le traitement des archives scientifiques. Elle propose de retenir l'expression « archives des sciences » plutôt qu'« archives scientifiques » qui lui paraît plus conforme à la nature et à la spécificité des archives produites par les acteurs institutionnels et personnels engagés dans la production des connaissances scientifiques.

CHOFFEL-MAILFERT, Marie-Jeanne et ROLLET, Laurent, 2008. *Mémoire et culture matérielle de l'université: sauvegarde, valorisation et recherche*. Nancy : Presses universitaires de Nancy. 168 p. ISBN 978-2-86480-960-9.

Les auteurs de cet ouvrage s'interrogent sur le désintérêt qui a trop longtemps prévalu dans les lieux de production scientifique, comme les universités, par rapport aux démarches de prise en compte, de valorisation de leur mémoire et de leur culture matérielle. Ils présentent des usages pionniers en matière de patrimoine scientifique, souhaitant favoriser une prise de conscience à une plus large échelle.

CUENCA, Catherine, THOMAS, Yves et BALLÉ, Catherine, 2005. *Le patrimoine scientifique et technique contemporain: un programme de sauvegarde en pays de la Loire*. Paris : L'Harmattan. 267 p. ISBN 978-2-7475-9674-9

L'ouvrage rend compte de l'expérience régionale d'un « Programme de sauvegarde du patrimoine scientifique et technique du XXe siècle », réalisé dans les Pays de la Loire. Il développe une réflexion plus générale sur les sciences et les techniques au XXe siècle en vue de la généralisation du programme à d'autres régions.

GÉRARD, Pierre-Antoine (dir.), 2008. *Les collections scientifiques des universités: actes des 2e Journées Cuénot, 21-22 septembre, 2006*. Nancy : Presses universitaires de Nancy, 2008. 240 p. (Collection Histoire des institutions scientifiques) ISBN 978-2-86480-779-7

Ce recueil rassemble les points de vues d'universitaires en charge de collections et de professionnels des musées, pour apporter des éléments théoriques et pratiques sur le patrimoine scientifique et les collections universitaires. Des expériences menées dans différentes universités sont présentées, pour aider à définir une politique de gestion et des stratégies de valorisation de ces collections.

GRAILLES, Bénédicte. *Les archives sont-elles des objets patrimoniaux ?* La Gazette des archives, Association des archivistes français, 2014. Les archives aujourd'hui et demain (233), pp.31-45. ISSN : 0016-5522

Cet article propose une réflexion à propos d'une expérience de recherche collective sur les nouveaux patrimoines en Pays-de-la-Loire.

HALLEUX, Robert. *Le Savoir de la main : savants et artisans dans l'Europe préindustrielle*. Armand Colin, 2009, Paris. 192 p. ISBN : 9782200353735

Ce livre entreprend de montrer comment les connaissances des artisans ont fécondé la pensée scientifique, comment la Révolution scientifique du XVII^e siècle est largement tributaire des techniciens et enfin comment la « nouvelle science » maîtresse de son outil physico-mathématique ambitionne ensuite d'« affranchir les artisans de la routine » en donnant à leur pratique des « fondements certains ».

LEMPEREUR, Françoise. *La Transmission et la diffusion du patrimoine scientifique immatériel : état des lieux et perspectives* [Article] Culture et musées : 2014, n°24. Avignon, Actes Sud, 2014. pp.127-132; 6 p.

Cet article expose le résultat d'une étude de terrain menée en 2012 et 2013 dans sept facultés de l'université de Liège intitulée "inventaire du patrimoine scientifique immatériel" à partir d'interviews de chercheurs.

MARIOT-LEDUC, Sophie. *Mémoire et patrimonialisation des objets : le cas de la culture technique* [Article] Culture et musées : 2014, n°24. Avignon, Actes Sud, 2014 pp.133-138; 6 p.

Cet article fait le point sur la place du patrimoine technique composé d'objets matériels (matières premières, outils, machines, produits finis...) et immatériels (expériences, gestes, mémoires, savoir-faire...) désormais conservé dans divers types d'institutions : musées, conservatoires, entreprises.

MELOT, Michel. *Qu'est-ce qu'un objet patrimonial ?* [en ligne] Bulletin des bibliothèques de France, n° 5, 2004 [consulté le 05 septembre 2015]. Disponible sur le Web : <<http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-2004-05-0005-001>>. ISSN 1292-8399.

L'auteur définit les concepts de patrimoine, qui évoluent à travers leurs caractères individuels, collectifs ou écrits vers la notion de patrimoine culturel faisant partie de la communauté humaine.

MIRAMBET, François ; CARRE, Anne-Laure. *La conservation du patrimoine scientifique et technique, un défi à relever* [Article] Coré : Conservation et restauration du patrimoine culturel. 2006, n°17. Paris : SFIIC, 2006 p.3-p.7; 5p. ISSN 1277-1550

Cet article vise à esquisser les protocoles de conservation-restauration des instruments scientifiques, qui présentent des problèmes spécifiques concernant leur conservation-restauration : matériaux complexes, absence de transmission de savoir-faire... Il met en évidence la nécessité de former des professionnels qualifiés pour intervenir sur les collections. Il souligne également l'importance de tous supports d'informations : catalogue de constructeurs, brochures techniques ou commerciales, fonds provenant d'entreprises, notices d'entretien...

POULOT Dominique. *Musée et muséologie*. Editions La Découverte, Paris, 2005. ISBN : 978-2-7071-4718-9, 122p.

L'auteur redéfinit les caractéristiques de l'institution muséale et les fonctions du musée dans le contexte des mutations opérées au cours du XXème siècle.

SANZ, Nuria et BERGAN, Sjur, 2002. *Le Patrimoine des universités européennes*. Strasbourg : Éditions du Conseil de l'Europe. 242 p. ISBN 978-92-871-4959-6.

Ce livre vise à explorer d'une part le patrimoine des universités, tant matériel qu'intellectuel, et d'autre part la façon dont il s'est transmis dans les pays d'Europe à des époques différentes. Le but de cette

publication est de souligner le rôle clé que jouent les universités dans le patrimoine culturel de l'Europe ainsi que de les encourager à coopérer au niveau européen.

THOULOZE, Daniel. *Pour une Véritable culture scientifique et technique* [Article] Musée des arts et métiers - La Revue : sept./nov. 2005, n°43/44 2005, Paris. Musée national des techniques. p.4-p.9; 6p.

L'auteur définit ce que doit être la culture scientifique et technique et le rôle que les musées de science doivent jouer dans la société : la culture scientifique et technique doit s'intégrer aux autres composantes de la culture contemporaine et doit, pour cela, dépasser le stade de la simple « vulgarisation ». Les musées de science doivent eux aussi jouer un rôle dans la diffusion de la culture scientifique et technique. Par leurs collections et les objets qu'ils conservent, ils témoignent de l'évolution des sciences et des techniques et de leur place dans la société. La sauvegarde du patrimoine scientifique et technique contemporain est une démarche très importante dans laquelle les musées doivent s'impliquer.

Dossier

Regards sur le patrimoine des universités in la lettre de l'OCIM n° 129, 2010. - pp. 5-49. ISSN 0994-1908

Dossier composé de sept articles sur les collections universitaires, leurs caractéristiques et les questionnements quant à leur gestion : la grande diversité de la nature des objets, leur utilisation et leurs utilisateurs, la légitimité de la mise en place d'une politique pérenne de gestion de ces collections, les changements en cours dans le mode de gouvernance des universités françaises, et la mise en réseau des différents acteurs et outils.

Réseaux et organismes référents

Le réseau RéMuT [en ligne] < <http://www.remut.fr/accueil/>>

L'objet de RéMuT est le développement et l'animation d'un réseau des musées et collections techniques qui permet de fédérer les actions et les réponses aux besoins de ses membres, de créer des liens entre eux et de faciliter les échanges d'informations, d'expertise, d'expériences et de compétences, ainsi que l'accès à des formations L'organisation de ce réseau a aussi pour objectif de permettre une meilleure visibilité des collections techniques en France vis-à-vis du public. Les membres du réseau sont des institutions privées ou publiques, possédant des collections techniques accessibles au public ou destinées à l'être, sans but lucratif.

Office de Coopération et d'Information Muséales [en ligne] <<http://www.ocim.fr>>

Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques

L'OCIM est un centre coopératif d'information et de ressources professionnelles dans les champs du patrimoine et de la culture scientifiques et techniques (muséologie, muséographie, médiation,

conservation, restauration, recherche...) et du secteur sciences et société. Il s'adresse à l'ensemble des acteurs du champ des musées, du patrimoine et de la culture scientifiques et techniques (professionnels, chercheurs, décideurs, institutions et associations) assurant une mission technique, scientifique, administrative, stratégique, financière ou politique.

Réseau canadien d'information sur le patrimoine (RCIP) [en ligne]

<<http://www.rcip-chin.gc.ca/sgc-cms/nouvelles-news/francais-french/>>

Le Réseau canadien d'information sur le patrimoine (RCIP) permet aux musées et autres établissements patrimoniaux de réseauter entre eux et avec leurs publics grâce aux technologies numériques. Le RCIP offre au secteur patrimonial des produits et services de perfectionnement professionnel, ainsi qu'une expertise et des ressources en matière de gestion des collections. Les ressources en ligne du RCIP sont conçues spécifiquement pour les professionnels de musées et sont disponibles au public

Scientific Instrument Commission [en ligne] <<http://iuhps.org/index.shtml>>

Le Scientific Instrument Commission est un organisme constitutif de l'Union internationale d'histoire et de philosophie des sciences (IUHPS). Il vise à encourager la recherche scientifique sur l'histoire des instruments scientifiques, ainsi que la préservation et la documentation des collections d'instruments, ainsi que leur utilisation dans la discipline plus large de l'histoire des sciences.

Aspects juridiques

RAINETTE, Caroline, CORNU, Marie et WALLAERT, Catherine, 2008. *Guide juridique à l'usage des professionnels du patrimoine scientifique et technique*. Paris : Harmattan, 2008. (Collection Droit du patrimoine culturel et naturel). 186 p. ISBN 978-2-296-06455-3.

La sauvegarde de la mémoire scientifique soulève de nombreuses questions juridiques, en termes de collecte, d'étude, de conservation et de valorisation. Ce guide a pour objectif de faire un état de l'art des règles s'appliquant à l'ensemble des disciplines concernées par la constitution et la préservation du patrimoine scientifique et technique, afin de sensibiliser les professionnels sur la question de la protection de leur patrimoine.

Blog

MAUREL, Lionel. Blog S.I.Lex : Au croisement du droit et des sciences de l'information. [en ligne]

<<http://scinfolex.com>> [consulté le 11/09/2015]

<<http://scinfolex.com/2015/07/13/le-statut-juridique-des-donnees-de-la-recherche-entre-droit-des-bases-de-donnees-et-donnees-publiques/>>

L'auteur, juriste et bibliothécaire, décrypte et analyse les transformations du droit à l'heure du numérique.

Architecture de l'information, sciences de l'information et de la communication, documentation

ANDRIEU, Damien. *Concept de GED : qu'est ce qu'un dossier documentaire ?* In : Blog PLM [en ligne]. Mis en ligne le 14 janvier 2015 [consulté le 26 juin 2015]

<<http://www.blogplm.com/concept-de-ged--qu-est-ce-qu-un-dossier-documentaire-76e52cedeb1597ceddf00286cc827598.html>>

Cet article de blog définit le concept de dossier documentaire dans une GED.

BACHIMONT, Bruno, 2007. *Ingénierie des connaissances et des contenus: le numérique entre ontologies et documents*. Paris : Hermès science. Science informatique et SHS. ISBN 978-2-7462-1369-2

Dans cet ouvrage, l'auteur explique comment le numérique apporte de nouveaux outils pour instrumenter les documents numériques qui expriment des connaissances et les ontologies qui les représentent. Les concepts nécessaires à la compréhension du domaine sont présentés, les différentes approches sont abordées et plusieurs méthodologies et exemples sont discutés. Le livre développe une approche scientifique mais aussi philosophique de ce domaine de l'ingénierie.

CHARTRON, Ghislaine, CHAUDIRON, Stéphane et IHADJADENE, Madjid (dir.) *L'Architecture de l'information : un concept opératoire ?* [en ligne] *Études de communication* 2/2013 (n° 41) , p. 9-12 ISBN 978-2-917562-10-9 [consulté le 09/10/2015] <www.cairn.info/revue-etudes-de-communication-2013-2-page-9.htm. >

Cette étude fait le point sur la question de l'architecture de l'information, qui par analogie avec l'architecture physique des bâtiments construits dans le monde réel, relève des modes d'organisation spatiale et temporelle de l'information, de la structuration et des interactions des différents contenus et du design informationnel. Si elle s'inscrit principalement dans le cadre du web, elle peut aussi s'appliquer à tout écosystème informationnel. Plus généralement, cette question est abordée dans le champ des humanités numériques (Digital Humanities), notamment dans les domaines de l'art et de la culture numérique, de l'exposition des collections muséographiques sous forme électronique, de la représentation et de la mise en scène d'objets archéologiques, etc.

CHOPPY Thomas. Livre blanc *Gestion documentaire* [en ligne] Smile [consulté le 07/07/2015] <<http://www.smile.fr/Livres-blancs/Gestion-de-contenu-et-ged/Gestion-documentaire>>

Ce document a pour objectif de présenter une approche de la gestion documentaire, notamment par rapport à la gestion de contenu, et d'apporter une aide au choix d'une solution logicielle pour la mise en place de projets, à travers une confrontation entre la réalité des besoins et le marché de la GED (Gestion Électronique de Documents) open source. Il présente une analyse des réponses apportées

par une sélection de solutions open source à des problématiques concrètes, ainsi qu'une approche méthodologique pour l'orientation dans la mise en œuvre d'un projet.

LE BŒUF, Patrick. *De la sémantique des inventaires aux musées en dialogue : la modélisation CIDOC CRM*. 2012. <hal-00807664> [en ligne] BnF - Bibliothèque nationale de France - Ministère de la Culture et de la Communication [consulté le 09/10/2015] <<https://hal-bnf.archives-ouvertes.fr/hal-00807664>>

Présentation des grandes lignes de l'ontologie CIDOC CRM (Comité international pour la documentation, Conceptual Reference Model) pour l'information muséographique.

MERLEAU-PONTY Claire, dir. *Documenter les collections des musées*. Paris : La Documentation française, 2014. 230 p. ISBN : 978-2-11-009548-0

Cet ouvrage rassemble les articles du Séminaire International d'été de muséologie (SIEM) de l'école du Louvre de 2012. A travers des exemples de terrain, conservateurs, régisseurs, chargés d'études documentaires, archivistes et informaticiens présentent et analysent leurs métiers, leurs raisonnements, et leurs méthodes de travail.

RIZZA Maryse et al., « 1. Le document au cœur de l'organisation muséale », *Documentaliste-Sciences de l'Information* 2014/2 (Vol. 51), p. 30-43.

DOI 10.3917/docs.512.0030

Ce dossier fait le point sur la diversité et la spécificité des pratiques documentaires dans les musées : le rôle de la documentation au sein du musée, la numérisation du dossier d'œuvre, les normes et techniques documentaires, les mutations numériques des institutions muséales.

SALAÜN, Jean-Michel et HABERT, Benoît, dir. 2015. *Architecture de l'information: méthodes, outils, enjeux*. Louvain-la-Neuve; [Paris]. De Boeck ; ADBS. ISBN 978-2-8041-9140-5

Cet ouvrage, premier manuel francophone sur le sujet, aborde les différents aspects de l'architecture de l'information : organisation des espaces informationnels, en particulier numériques, gestion dynamique des projets, modélisation de l'expérience utilisateur (UX Design), structuration de l'information, réalisation de prototypes...

Gestion de projet

MARCHAT Hugues. *Le kit du chef de projet*, 4eme édition. Eyrolles,. 2010, 22r6 P¹-

Cet ouvrage permet de traverser de manière pragmatique toutes les strates de la méthode de gestion de projet proposée par son auteur. Il est caractérisé par une facilité d'accès, une modularité appliquée à toutes les phases d'un projet et des fiches projet pré-formatées.

MARCHAT Hugues. *La gestion de projet par étapes : l'analyse des besoins*, 2eme édition.

llaris, Editions d'Organisation, 2011. 225 p. ISBN 2-7081-3485-X

Cet ouvrage propose une approche à la fois qualitative et quantitative afin d'appréhender la phase délicate et stratégique de l'expression de besoins utilisateurs. Premier volume d'une série de quatre ouvrages consacrés à la gestion globale de projet, il est utile pour initier de bonnes pratiques dès les phases d'initialisation.

Open Data – web de données

AMAR, Muriel, MENON, Bruno, coord. *Web sémantique, web de données : quelle nouvelle donne ?* [en ligne] Documentaliste-Sciences de l'Information. 2011. Vol. 48, n° 4, p. 20-61
ISSN : 0012-4508 [consulté le 10/06/2015] <<http://www.cairn.info/revue-documentaliste-sciences-de-l-information-2011-4.htm>>

Première synthèse sur le web sémantique en langue française dédiée à un public de professionnels de l'information. Présentation pédagogique et complète des principaux enjeux et technologies sur le sujet.

BERMÈS, Emmanuelle, ISAAC, Antoine et POUPEAU, Gauthier, 2013. *Le Web sémantique en bibliothèque*. Paris : Electre : Éd. du Cercle de la Librairie. ISBN 978-2-7654-1417-9.

Ce manuel expose de manière synthétique les différentes briques technologiques qui constituent le web sémantique. La première partie expose l'intérêt de et les enjeux de ces technologies dans le domaine des bibliothèques et plus largement des institutions patrimoniales et de la documentation. La seconde propose à travers des cas pratiques comment appliquer pas à pas les principes du web sémantique.

CHIGNARD, Simon, 2012. *Comprendre l'ouverture des données publiques*. S.l. : FYP Editions. Collection entreprendre. ISBN 9782916571706

Blog : <<http://donneesouvertes.info/>>

Approche politique, sociale et économique de l'open data pour l'accompagnement des acteurs publics et privés dans la définition de leur stratégie d'ouverture et de valorisation des données, en France et en Europe.

DOMANGE, Camille. *Guide Data Culture : pour une stratégie numérique de diffusion et de réutilisation des données publiques numériques du secteur culturel*. [en ligne] Rapport du Ministère de la Culture et de la Communication, 2013. [consulté le 13 juin 2015]

<<https://semaphore.culture.gouv.fr/documents/10746/1502772/GUIDE+DATA+CULTURE/>>

Ce guide a pour objectif de présenter le mouvement de l'open data, le cadre législatif et réglementaire en vigueur, d'apporter un regard pédagogique sur la complexité des régimes juridiques existants, et d'accompagner les différents acteurs culturels en leur proposant des outils juridiques simples et adaptés pour engager une stratégie numérique de diffusion et de réutilisation de leurs données publiques numériques

GANDON, Fabien, CORBY, Olivier et FARON-ZUCKER, Catherine, 2012. *Le web sémantique: Comment lier les données et les schémas sur le web ?* S.l. : Dunod. ISBN 9782100581405.

Cet ouvrage offre dans un langage accessible une synthèse de ce qu'il faut aujourd'hui savoir du web sémantique. Il explique simplement quelles sont les techniques mises en œuvre et dresse un panorama des utilisations potentielles et des bénéfices attendus.

HÜGI, Jasmin et PRONGUÉ, Nicolas. *Le virage Linked Open Data en bibliothèque : étude des pratiques, mise en œuvre, compétences des professionnels*. Ressi, Genève. [en ligne]. Mis en ligne le 15 décembre 2014. [Consulté le 24 septembre 2015].

<http://www.ressi.ch/num15/article_100>

Les Linked Open Data (LOD) mettent peu à peu en évidence des enjeux considérables pour les professionnels de l'information et les bibliothèques. Cet article fait un tour d'horizon de la question en abordant plusieurs aspects. Après avoir introduit les concepts-clés de cette thématique, il s'attache à déterminer l'utilité des LOD en bibliothèque en présentant quelques applications innovantes. Prérequis pour la création de telles applications, la conversion des données en LOD est décrite sous la forme d'un procédé généralisable. L'article change ensuite de perspective et se penche sur le professionnel de l'information, en identifiant les compétences les plus pertinentes à acquérir pour faire face à ces évolutions. Enfin, il décrit la réalisation concrète d'une formation à distance sur les LOD, accessible à tous sur le web.

HYVÖNEN, Eero, 2012. *Publishing and Using Cultural Heritage Linked Data on the Semantic Web*. Palo Alto, Calif. : Morgan & Claypool. Synthesis lectures on the semantic web: theory and technology, 3. ISBN 978-1-60845-997-1.

Synthèse à la fois technique et orientée vers le domaine des bibliothèques sur le web sémantique

ISAAC, Antoine et BAKER, Thomas, 2015. *Linked data practice at different levels of semantic precision: The perspective of libraries, archives and museums*. In : Bulletin of the American Society for Information Science and Technology. 2015. Vol. 41, n° 4, p. 34–39.

Cet article explique dans quelle mesure les bibliothèques, archives et musées qui souhaitent s'inscrire dans le contexte des données liées doivent faire attention à choisir le niveau de la sémantique qui convient le mieux à leur domaine et besoins, pour éviter des incohérences sémantiques et des résultats illogiques.

MALMSTEN, Martin, 2009. *Exposing library data as Linked Data. Satellite meetings IFLA 2009: Emerging trends in technology, : libraries between web 2.0, semantic web and search technology*. [en ligne]. Florence. 19 août 2009. [Consulté le 25 juillet 2014]

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.181.860&rep=rep1&type=pdf>>

Cet article présente un aperçu de la mise en œuvre de données liées au LIBRIS, l'Union suédoise de catalogage, avec les justifications pour sa construction Une API minimale pour l'exportation de données bibliographiques et les relations de l'ILS est aussi décrite.

MATHEY Aude. *Contenu ouvert (open content), une tendance lourde pour les musées ?* [en ligne]. Site culture et communication. Mis en ligne le 04/09/2013. [consulté le 13 juin 2015]

<<http://culture-communication.fr/fr/contenu-ouvert-open-content-une-tendance-lourde-pour-les-musees/>>

Cet article expose comment The Getty, l'une des plus grosses organisations culturelles américaines basée à Los Angeles, rend une partie de sa collection accessible gratuitement au public via l'Open Content Program.

MZERGANE. *Comment publier les données des musées dans le Linked Open Data ?* [en ligne]

Blog Hypoteses - Introduction aux humanités numériques. Mis en ligne le 28/01/2015

[Consulté le 13/09/2015] <<http://archinfo41.hypotheses.org/545>>

Cet article décrit le processus de publication des données de l'ensemble de la collection du Smithsonian American Art Museum (SAAM), soit 41000 objets et 8000 artistes, dans le web des données liées et ouvertes.

RIDGE, Mia. *Where next for open cultural data in museums?* [en ligne] 2013 [consulté le

13/09/2015] <<http://www.museum-id.com/idea-detail.asp?id=387>>

Cet article présente un bref historique de projets de données culturelles ouvertes, explore quelques raisons pour lesquelles certaines données sont relativement sous-utilisé et regarde vers l'avenir des données culturelles ouvertes.

Library Linked Data Incubator Group Final Report [en ligne] W3C Incubator Group Report, 2011. [Consulté le 13/09/2015] <<http://www.w3.org/2005/Incubator/ld/XGR-ld-20111025/>>

Ce rapport examine comment les standards du Web sémantique et les principes des données liées peuvent être utilisés pour rendre les ressources informationnelles des bibliothèques telles que les données bibliographiques, les listes d'autorité et les schémas conceptuels plus visibles et réutilisables sur le web de données.

Open Data in Cultural Heritage Institutions [en ligne] Rapport de l'European Public Sector Information Platform. Mis en ligne le 31/05/2012 [Consulté le 13/09/2015] <<http://www.epsiplatform.eu/content/topic-report-open-data-cultural-heritage-institutions>>

Ce rapport aborde le sujet de la numérisation du patrimoine culturel en Europe et les règlements et les conditions pour sa ré-utilisation. Il met en évidence les arguments pour et contre la proposition de modification de la directive ISP pour étendre le champ d'application de la directive aux établissements du patrimoine culturel.

Organismes référents

Open Data Institute [en ligne] <<https://theodi.org/>>

Fondé par Tim Berners-Lee et Nigel Shadbolt, l'Institut Open Data (ODI) a pour but de catalyser l'évolution de la culture de données ouverte en créant de la valeur économique, environnementale et sociale. Il réunit des experts mondiaux pour collaborer, incuber, nourrir et encadrer de nouvelles idées, et promouvoir l'innovation. L'ODI est une organisation à but non lucratif indépendante.

Portail de promotion du patrimoine numérique [en ligne] <<http://www.digitalmeetsculture.net/>>

Le portail DIGITALMEETSCULTURE est un portail recueillant des informations sur la culture numérique dans le monde, en tenant compte des différentes approches de la science du patrimoine culturel et des arts à l'ère du numérique. C'est un point de référence et un moyen d'information pour les différents utilisateurs à l'échelle mondiale. Il est conçu comme un lieu de rencontre entre les technologies et les arts et sciences humaines.

Solutions logicielles

OpenDataSoft [en ligne] Disponible à l'adresse <<https://www.opendatasoft.com/fr/>>

OpenDataSoft est une solution commerciale pour la valorisation des données, qui permet aux collectivités et aux entreprises de réaliser des portails Open Data.

Karma [en ligne] Disponible à l'adresse <<http://usc-isi-i2.github.io/karma/>>

Karma est un outil d'intégration de l'information qui permet à l'aide d'une interface utilisateur graphique d'intégrer des données à partir de différentes sources de données en les modélisant selon

une ontologie de leur choix qui automatise une grande partie du processus et qui permet de publier les données intégrées en RDF par exemple ou de les stocker dans une base de données.

Guides pratiques

Ministère de la culture et de la communication : *réutilisation de ressources Culture* [en ligne] <<http://www.culture.fr/Professionnels/Reutilisation-de-ressources-Culture/Guide-Data-Culture>>

Guide Data Culture pour une stratégie numérique de diffusion et de réutilisation des données publiques numériques du secteur culturel.

Le Manuel de l'opendata [en ligne] Open Knowledge Foundation, 2012. [Consulté le 13/06/2015]. <<http://opendatahandbook.org/guide/fr/>>

Ce manuel traite des aspects légaux, sociaux, et techniques des données publiques/ouvertes. Il peut être utilisé par quiconque, mais il est principalement conçu pour ceux qui cherchent à rendre leurs données publiques/ouvertes. Il traite du pourquoi, quoi, et comment des données ouvertes/publiques : pourquoi rendre public, quoi rendre public, et comment rendre public.

Open Data Institute : *comment planifier et budgétiser une initiative de données ouvertes* [en ligne] (en anglais) [Consulté le 24/10/2015]. <<https://theodi.org/guides/how-to-plan-and-budget-an-open-data-initiative>>

MuseumID [en ligne] <<http://museumid.net>>

MuseumID fournit une solution gratuite pour créer et utiliser des identifiants uniques et persistants pour les objets de musée sur Internet, sans avoir besoin de remplacer les numéros d'inventaire déjà établis ni nécessiter une infrastructure technologique complexe. MuseumID est lié au Conseil international des musées (ICOM) pour une recommandation sur le format de ces identifiants et décrit le flux de travail et les techniques pour les créer et les utiliser.

Europeana

EDM

Europeana Data Model Documentation [en ligne] [consulté le 10/09/2015] <<http://pro.europeana.eu/page/edm-documentation>>

Documentation en ligne sur le modèle de données Europeana EDM (guides, recommandations techniques, etc.)

Autres

Dublin Core [en ligne] <<http://dublincore.org>> Informations sur les 15 descripteurs : <<http://dublincore.org/documents/dces/>>. DCMI Metadata Terms, Dernière version disponible à l'adresse <<http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>>

FOAF Vocabulary Specification [en ligne] Dernière version disponible à l'adresse <<http://xmlns.com/foaf/spec/>>

HTML Specification. [en ligne] <<http://www.w3.org/TR/html401/>>

OAI-PMH [en ligne] <<http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>>

Open Archives Initiative: Object Reuse and Exchange. [en ligne] Disponible à l'adresse <<http://www.openarchives.org/ore/1.0/primer.html>>

OWL Web Ontology Language Reference, W3C Recommendation, 2004. [en ligne] Dernière version disponible à l'adresse <<http://www.w3.org/TR/owl-ref/>>

RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. [en ligne] Dernière version disponible à l'adresse <<http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>>

SKOS Reference, W3C Recommendation, 2009. [en ligne] Dernière version disponible à l'adresse <<http://www.w3.org/TR/skos-reference>>

RDF Primer, W3C Recommendation, 2004. [en ligne] Dernière version disponible à l'adresse <<http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>>

RDF/XML Syntax Specification, W3C Recommendation, 2004. [en ligne] Dernière version disponible à l'adresse <<http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/>>

Unicode [en ligne] Dernière version disponible à l'adresse <<http://www.unicode.org>>

XML Schema. [en ligne] Dernière version disponible à l'adresse <<http://www.w3.org/XML/Schema>>

Normes

ARCHIVES AUDIOVISUELLES

Normes européennes EN15907 et EN15744 [en ligne] Disponibles à l'adresse
<http://filmstandards.org/fsc/index.php/How_EN_15744_and_EN_15907_came_into_being>

Les normes européennes EN15907 et EN15744 ont été élaborées pour décrire les œuvres cinématographiques, mais elles peuvent être utilisés dans un contexte plus large de matériel audiovisuel. Elles visent non seulement à décrire les œuvres audiovisuelles, mais aussi à échanger des descriptions des œuvres.

ONTOLOGIE

Norme ISO 21127 du CIDOC CRM [en ligne] Disponible à l'adresse

<http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=57832>

Le modèle sémantique de référence CIDOC CRM est une ontologie propre à s'appliquer au patrimoine culturel, pour l'information gérée par les musées, les bibliothèques et les archives. Elle a fait l'objet d'une normalisation auprès de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) sous la référence ISO 21127:2014

SYSTEME OUVERT D'ARCHIVAGE D'INFORMATION **OAIS**

Modèle de référence [en ligne] Disponible à l'adresse

<http://www.iso.org/iso/fr/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=24683>

L'ISO 14721:2003 spécifie un modèle de référence pour un système ouvert d'archivage d'information (OAIS). Le but de l'ISO 14721:2003 est d'établir un système pour archiver l'information, aussi bien numérique que physique, avec une structure d'organisation composée de personnes qui acceptent la responsabilité de préserver l'information et de la rendre disponible à un groupement désigné.

Glossaire

CIDOC CRM	Modèle sémantique d'ontologie pour le patrimoine culturel.
DAM	Digital Asset Management. Gestion des actifs numériques multimédia.
Dublin Core	Schéma de métadonnées créé pour décrire des ressources numériques.
HTML	Langage de balisage qui permet d'écrire de l'hypertexte et de structurer sémantiquement le contenu de pages web
Interopérabilité	Le fait que des ressources numériques puissent être recherchées, identifiées, exposées, partagées, réutilisées, quand elles sont décrites et mises à disposition à l'aide de formats standardisés ou normalisés.
LOD	Linked Open Data. Données structurées en RDF qui sont disponibles sous une licence ouverte.
Métadonnées	Données servant à définir ou à décrire une autre donnée. Les métadonnées sont à la base du web sémantique. Elles doivent respecter des standards, elles permettent l'accès aux données et garantissent l'interopérabilité.
GED	Gestion électronique de documents
OAIS	Open Archival Information System. Modèle conceptuel destiné à la gestion, à l'archivage et à la préservation à long terme des documents numériques.
OAI-ORE	Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange. Définit des normes pour la description et l'échange d'agrégations de ressources Web
OAI-PMH	Open Archives Initiative – Protocol for Metadata Harvesting Protocole standard interopérable permettant d'avoir accès aux métadonnées d'un entrepôt de données numériques
OWL	Web Ontology Language. Langage RDF de description d'ontologies.
RDF	Resource Description Framework. Recommandation du W3C proposant des spécifications pour la description conceptuelle et la modélisation d'informations issues de ressources web.
SKOS	Simple Knowledge Organization System. Recommandation du W3C pour représenter des thésaurus, classifications ou d'autres types de vocabulaires contrôlés ou de langages documentaires.
SPARQL	Langage de requête qui sert à interroger des données RDF.
URI	Uniform Resource Identifier. Standard qui permet d'identifier des ressources web et comprend des URL pour la localisation et des URN pour l'appellation.
Workflow	Programme permettant d'automatiser la circulation de documents ou d'informations selon des procédures précises (validation, modification, destruction, etc.). Un système de Workflow permet d'attribuer des tâches de suivi de dossier et de monitorer les traitements réalisés.
XML	eXtensible Markup Language. Métalangage et spécification du W3C pour créer des documents textuels structurés.

Annexes



Annexe 1 : copies d'écran de l'interface de saisie Patstec

Interface de Saisie PATSTEC

Déconnexion

S. Chambonnet

INVENTAIRES PERSONNES ORGANISMES MEDIAS UTILISATEURS CHERCHEURS



id inventaire : 001-000000286 Numéro d'inventaire : Univ-Nantes.CHI.0017 Numéro de fiche : 278

Titre : Spectromètre RMN

Titre anglais : NMR spectrometer

Site internet BN Avancement : à faire Objet étiqueté Objet existe

Identification Description 1 Description 2 Localisation Liens Journal Info

Partie secondaire du titre : à étiqueter

Autre titre : Spectromètre RMN

Fabricant : BRUKER

Acquisition d'origine

Mode d'acquisition : Achat

Date d'acquisition : __/__/0001

Mode de conservation : Sec

Date d'entreposage : __/__/0000

Fabrication

Période de fabrication : 1975-2000

Année 1 : 0 Année 2 : 2000

Mode de production :

Date de fabrication (aaaa) :

Date invention : __/__/0000

Numéro de brevet :

Période de production :

Modèle :

Modèle : Avance DPX

Numéro de série :

Numéro de Lot :

Marque :

Type : 400 MHz

Indexation :

Mots Clés : analyse RMN spectrométrie

Domaines : Chimie

Sous-Domaines :

Domaine instrumental :

Retour à la liste

Fiche : Instrument

Commentaires :

Prototype Interface de saisie

Interface de Saisie PATSTEC

Déconnexion

S. Chambonnet

INVENTAIRES

PERSONNES

ORGANISMES

MEDIAS

UTILISATEURS

CHERCHEURS



id inventaire : 001-00000286 Numéro d'inventaire : Univ-Nantes.CHL0017 Numéro de fiche : 278

Titre : Spectromètre RMN

Titre anglais : NMR spectrometer

Site internet BN Avancement : à faire Objet étiqueté Objet existe

Identification Description 1 Description 2 Localisation Liens Journal Info

Description :
Ce spectromètre RMN BRUKER 400 MHz est un appareil de RMN à haute résolution. Il est composé d'un aimant supraconducteur, refroidi à l'azote et à l'hélium liquide, délivrant un champ magnétique de 9.4 Tesla, d'une bobine produisant une radiofréquence de 400 MHz, d'une console informatique de mesure intégrant le générateur d'impulsions, les amplificateurs et les récepteurs, d'une station graphique (Silicon Graphics).
L'observation est en mode "impulsions-transformation de Fourier". Ce spectromètre multinucléaire dispose d'un verrouillage champ / fréquence sur la résonance du fluor-19.
Comme tous les spectromètres RMN, l'appareil comporte un aimant qui délivre le champ magnétique d'orientation des moments magnétiques nucléaires (spins) et une petite bobine qui applique à l'échantillon le faible champ de radiofréquences susceptibles de créer les phénomènes de résonance.

Utilisation :
L'appareil est destiné principalement à l'étude des structures moléculaires. Il dispose d'un environnement informatique moderne et sa flexibilité le rend adaptable à la fois aux études de caractérisation structurale et aux recherches sur le fractionnement isotopique spécifique.

Caractéristiques techniques :

Documentation :

Inscriptions :

Retour à la liste



1

Fiche : Instrument

Commentaires :

Prototype Interface de saisie

Interface de Saisie PATSTEC

Déconnexion

S. Chambonnet

INVENTAIRES

PERSONNES

ORGANISMES

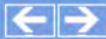
MEDIAS

UTILISATEURS

CHERCHEURS



Retour à la liste



1

Fiche : Instrument

Commentaires :

Etat de conservation : les tamis (4) sont rouillés.

Vu à l'IUT, salle du rdc par M. Petit le 29/05/2012
Vu à l'IUT le 20/06/2014

Validée par YT le 25/10/2013
Mise en ligne le 25/10/2013

Diminution d'un facteur 10 des dimensions (à vérifier)

id inventaire : 001-000000096 Numéro d'inventaire : Univ-Nantes.PHA.0096 Numéro de fiche : 96
Titre : Ensemble de tamis
Titre anglais : Sieves
 Site internet BN Avancement : à faire Objet étiqueté Objet existe

Identification Description 1 Description 2 Localisation Liens Journal Info

Lien information internet :

Encombrement :

Hauteur (cm) : 8,50 Largeur (cm) : Diamètre (cm) : 15,00 Profondeur (cm) :

Poids (g) :

Etat :

Nombre de parties : 6

Constat d'état :

Etat général : Bon

Préconisations de conservation :

Matériaux

Matériaux	Partie concernées
métal	tamis, boîtier

Prototype Interface de saisie

Interface de Saisie PATSTEC

Déconnexion

S. Chambonnet

INVENTAIRES

PERSONNES

ORGANISMES

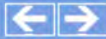
MEDIAS

UTILISATEURS

CHERCHEURS



Retour à la liste



1

Fiche : Instrument

Commentaires :

Etat de conservation : les tamis (4) sont rouillés.

Vu à l'IUT, salle du rdc par M. Petit le 29/05/2012
Vu à l'IUT le 20/06/2014

Validée par YT le 25/10/2013
Mise en ligne le 25/10/2013

Diminution d'un facteur 10 des dimensions (à vérifier)

id inventaire : 001-000000096 Numéro d'inventaire : Univ-Nantes.PHA.0096 Numéro de fiche : 96

Titre : Ensemble de tamis

Titre anglais : Sieves

Site internet BN Avancement : à faire Objet étiqueté Objet existe

Identification Description 1 Description 2 Localisation Liens Journal Info

Organisme : Université de Nantes - Institut universitaire de technologie (IUT)
Laboratoire : Site Joffre
Salle : Réserve Mission - bâtiment B (RDC)
Ville : Nantes Région : Pays de la Loire Pays :

Organismes

Type de relation	Raison sociale	Commentaires
Propriétaire	Université de Nantes	
Utilisateur	Université de Nantes - Faculté de médecine et de pharmacie	Laboratoire ISOMER/SMAB
Fabricant	Inconnu	

Personnes

Type de relation	Nom	Prenom	Commentaires
Correspondant collection	Biard	Jean-François	

Inventaire précédent

Numéro Inventaire Prédécent	Année	Source
-----------------------------	-------	--------

Prototype Interface de saisie

Interface de Saisie PATSTEC

Déconnexion

S. Chambonnet

INVENTAIRES

PERSONNES

ORGANISMES

MEDIAS

UTILISATEURS

CHERCHEURS



id inventaire : 001-00000255 Numéro d'inventaire : INRA-Angers.UPVP.0002 Numéro de fiche : 247

Titre : Transformateur du microscope photonique

Titre anglais : Photonic microscope transformer

Site internet BN Avancement : à faire Objet étiqueté Objet existe

Identification Description 1 Description 2 Localisation Liens Journal Info

Objet Maître :

Numéro de fiche maître : Objet maître : 001-00000254

Titre de l'objet maître :

Numéro d'inventaire de l'objet maître :

Objets associés

Numéro de fiche	Numéro d'inventaire	Titre
-----------------	---------------------	-------

Retour à la liste



1

Fiche : Instrument

Commentaires :

Validé par M. Grolleau le
29/04/2014
Validée par YT le 04/06/2014
Mise en ligne le 04/06/2014

Prototype interface de saisie

Interface de Saisie PATSTEC

Déconnexion

S. Chambonnet

INVENTAIRES

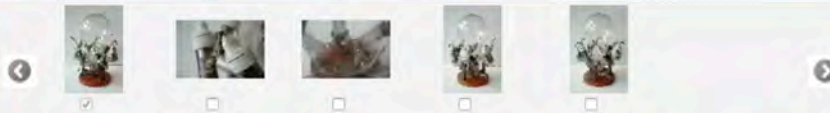
PERSONNES

ORGANISMES

MEDIAS

UTILISATEURS

CHERCHEURS



id inventaire : 001-000019590 Numéro d'inventaire : Univ-Nantes.IUT.DptElec.0224 Numéro de fiche : 2430

Titre : Redresseur hexaphasé à vapeur de mercure

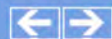
Titre anglais : Rectifier hexaphase mercury vapor

Site internet BN Avancement : à faire Objet étiqueté Objet existe

Identification Description 1 Description 2 Localisation Liens Journal Info

Journal				
Date	Evènement	Titre	Localisation	Commentaires
Juillet 2013	Déplacement	Déménagement de la réserve de la mission	Du bâtiment B au bâtiment C de l'IUT - site Joffre	
Du 28 janvier au 27 juin 2014	Valorisation	Exposition "Métamorphoses électriques"	IUT - site de La Fleuriaye - Carquefou	En partenariat avec l'IUT

Retour à la liste



1

Fiche : Instrument

Commentaires :

Document associé (Où ?)
Vu à l'IUT le 7 avril 2010.
Nouvelle étiquette car non trouvée. M. Grolleau va fabriquer une boîte pour le protéger (fragile).
Fabricant = peut-être Thomson ?
Important et fragile, à garder.

Information non certaine : Avait été "offert" à un professeur pour son départ en retraite puis rapporté à l'IUT.

Validée par M. Grolleau le 25/09/2012 et le 25/06/2014
Validée par YT le 03/12/2012
Mise sur le site le 03/12/2012

Prototype Interface de saisie