IIIF, la solution ouverte, pérenne et sobre pour diffuser et valoriser les images numériques

Thierry Pasquier, Régis Robineau

▶ **To cite this version:**

Thierry Pasquier, Régis Robineau. IIIF, la solution ouverte, pérenne et sobre pour diffuser et valoriser les images numériques. La Lettre de l'OCIM (Office de Coopération et d'Information Muséographique) : Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques, 2024, Numérisation et valorisation des collections, 210, pp.54-65. hal-05170348

HAL Id: hal-05170348
https://hal.science/hal-05170348v1

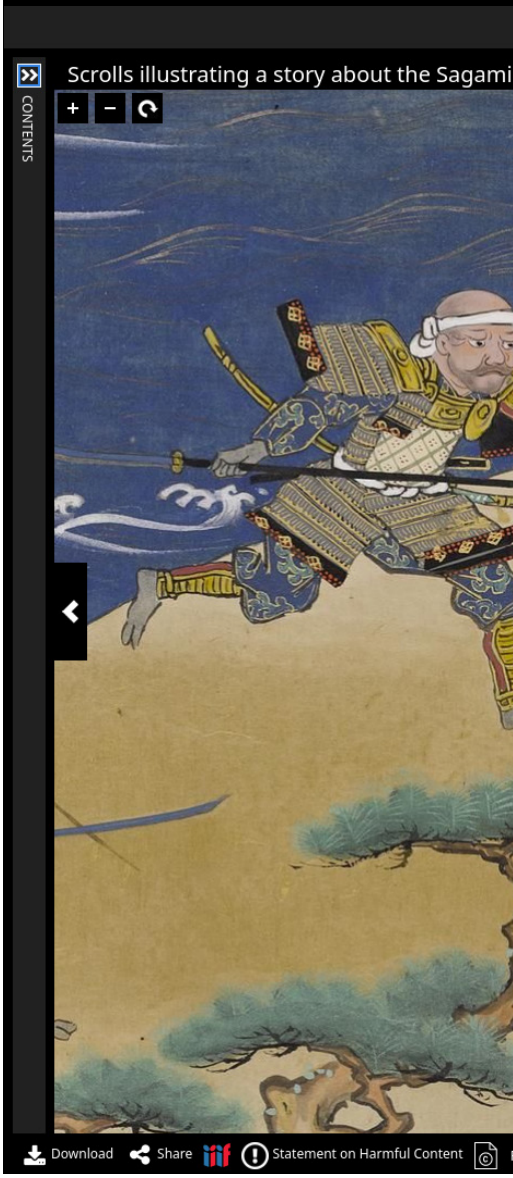
Submitted on 19 Jul 2025

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

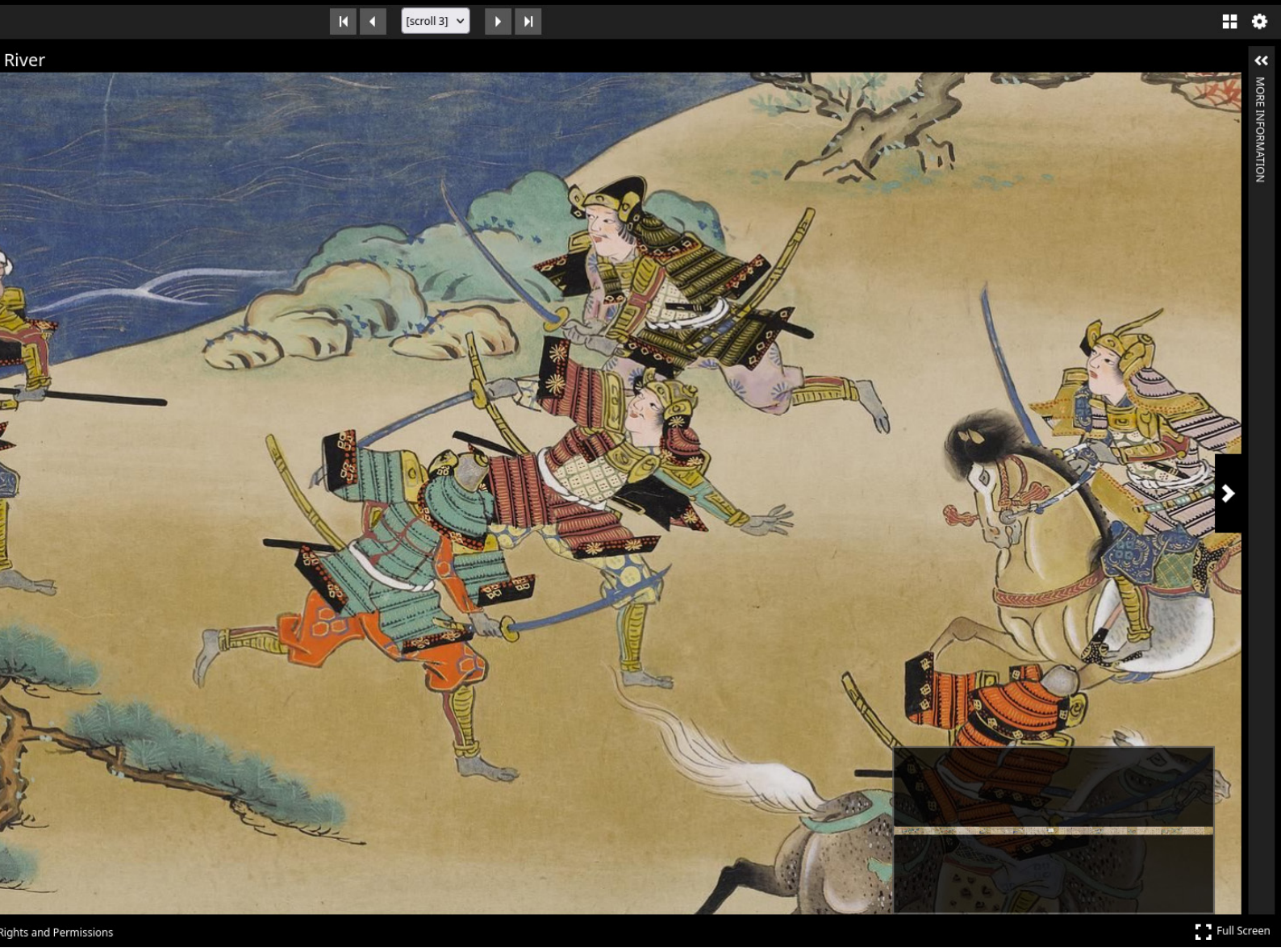
IIIF
la solution ouverte, pérenne et sobre pour diffuser et valoriser les images numériques



L'initiative IIIF, pour *International Image Interoperability Framework*, apporte une solution efficiente aux problèmes récurrents de la diffusion des images numériques et des ressources audiovisuelles sur Internet. Elle intéresse les opérateurs culturels (bibliothèques, archives, musées, etc.) ainsi que les acteurs de la recherche, de l'enseignement et de la médiation scientifique et culturelle.

par **Thierry Pasquier** et **Régis Robineau**

Régis Robineau est ingénieur d'études en humanités numériques, directeur adjoint technique et coordinateur de l'équipe Portail de l'Équipex Biblissima+ (Campus Condorcet). Il est l'auteur d'un grand nombre d'articles et de présentations de IIIF.
regis.robineau@biblissima-condorcet.fr
Thierry Pasquier est chargé de projet « cultures numériques » à l'Espace Mendès France, CCSTI Poitiers & Nouvelle-Aquitaine. Il pilote les projets IIIF Adno, Mexina et Tichodrome 3.0.
thierry.pasquier@emf.ccsti.eu



Visualisation fluide de très grandes images et zoom profond, Sagami River, Kyoto (1660 ?-1670 ?), Princeton University. https://catalog.princeton.edu/catalog/9981720703506421
Domaine public

Les images numériques, patrimoniales et scientifiques sont des supports d'information fondamentaux dans les domaines du patrimoine culturel, des sciences, des arts, des médias, etc. Il en est de même des autres ressources audiovisuelles. Leur libre accès est essentiel pour la culture, l'enseignement et la recherche. Les bibliothèques, les archives, les musées, les muséums, les sociétés savantes, des laboratoires et bien d'autres organismes publics et privés numérisent leurs fonds et, progressivement, en ouvrent l'accès en ligne. Ils y sont incités par les politiques publiques, par les nécessités de la recherche, pour des raisons de conservation ou pour répondre aux demandes des usagers.

Dans un contexte de profondes transformations liées aux transitions numériques et énergétiques, ainsi qu'à la crise due à la pandémie de Covid-19, les attentes et les façons de faire des usagers changent. Les chercheurs développent de nouvelles pratiques et désirent s'affranchir de la disparité des modalités d'accès aux sites pour consulter, associer et analyser des documents. Du côté des publics, de plus en plus de personnes préparent leurs visites *in situ* ou simplement satisfont leur curiosité en consultant les collections en ligne, sur le site du musée, sur Wikipédia ou ailleurs – au risque de tomber sur des reproductions de médiocre qualité et mal documentées. Les étudiants, les généalogistes et les historiens amateurs apprécient de pouvoir consulter les sources en ligne sur les sites des archives et des bibliothèques. Des médiatrices et médiateurs culturels souhaitent accéder facilement à des documents pour leurs activités.

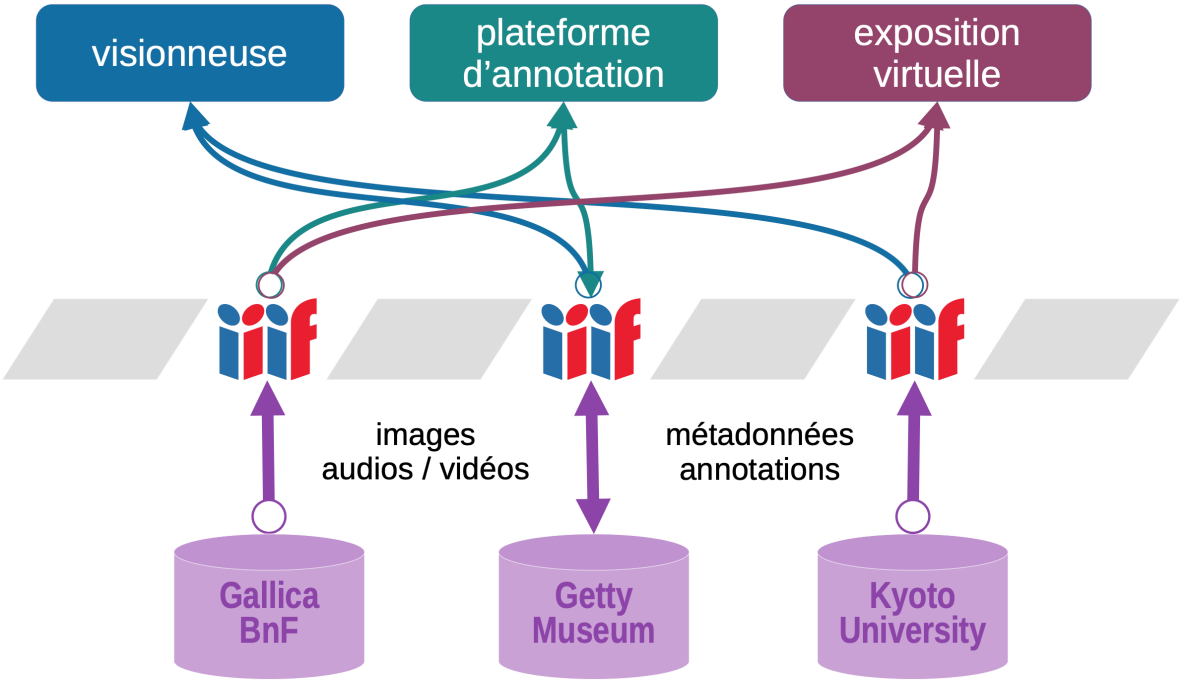


Schéma du principe général de IIIF : trois applications différentes sont branchées sur des entrepôts IIIF.
© Biblissima

Des problèmes récurrents, une solution

Cependant, un opérateur qui souhaite mettre en ligne ses collections numérisées est confronté à des choix méthodologiques, techniques et financiers complexes. Jusqu'à l'adoption du cadre international d'interopérabilité des images, IIIF (prononcer « triple-eye-eff » en anglais ou « trois-i-f » en français), pour *International Image Interoperability Framework*, les logiciels de gestion de ressources numériques et de bibliothèques virtuelles étaient trop souvent spécifiques et incompatibles les uns avec les autres. Chaque site était conçu comme un silo fournissant ses propres outils de consultation et de manipulation des images, obligeant l'utilisateur à devoir s'adapter à chaque environnement et à composer avec des interfaces différentes, sans passerelle possible.

L'initiative IIIF est née de la constatation que la diffusion et la réutilisation d'images sur Internet dans le domaine du patrimoine culturel était *« trop lente, trop coûteuse, trop incohérente et trop complexe »* (Snydman *et al.*, 2015). Elle apporte une solution commune, pragmatique et ouverte, distribuée et interopérable, basée sur les standards du Web, qui permet aux opérateurs de garder le contrôle sur leurs documents et, dans le même temps, de les diffuser et d'en faciliter l'accès et l'utilisation. Elle a débuté à l'université Stanford par la constitution d'un groupe de réflexion et d'expérimentation sur l'interopérabilité des manuscrits médiévaux numérisés. Parallèlement, de grandes bibliothèques nationales et des universités travaillaient à la définition d'un mécanisme d'échange des images pour aboutir, en 2012, à la publication de la version 1 de l'API Image IIIF[1]. Le Consortium IIIF[2] a été créé en 2015 par onze institutions : la British Library, Artstor (devenu Ithaka), Die Bayerische Staatsbibliothek, la Bibliothèque nationale de France, Nasjonalbiblioteket (Norvège), Wellcome Trust, et les universités d'Oxford, Stanford, Cornell, Princeton et Yale. Il compte actuellement 69 membres.

IIIF désigne à la fois un cadre technique partagé et une communauté humaine qui conçoit et publie les spécifications techniques élaborées collectivement à partir de cas d'usages concrets et partagés, les implémente dans des logiciels et des services, et *in fine* expose et partage des contenus audiovisuels sur Internet. En quelques années, IIIF s'est imposé comme un standard et une brique essentielle pour décloisonner les collections des institutions patrimoniales et scientifiques partout dans le monde (Bertrand *et al.*, 2022).

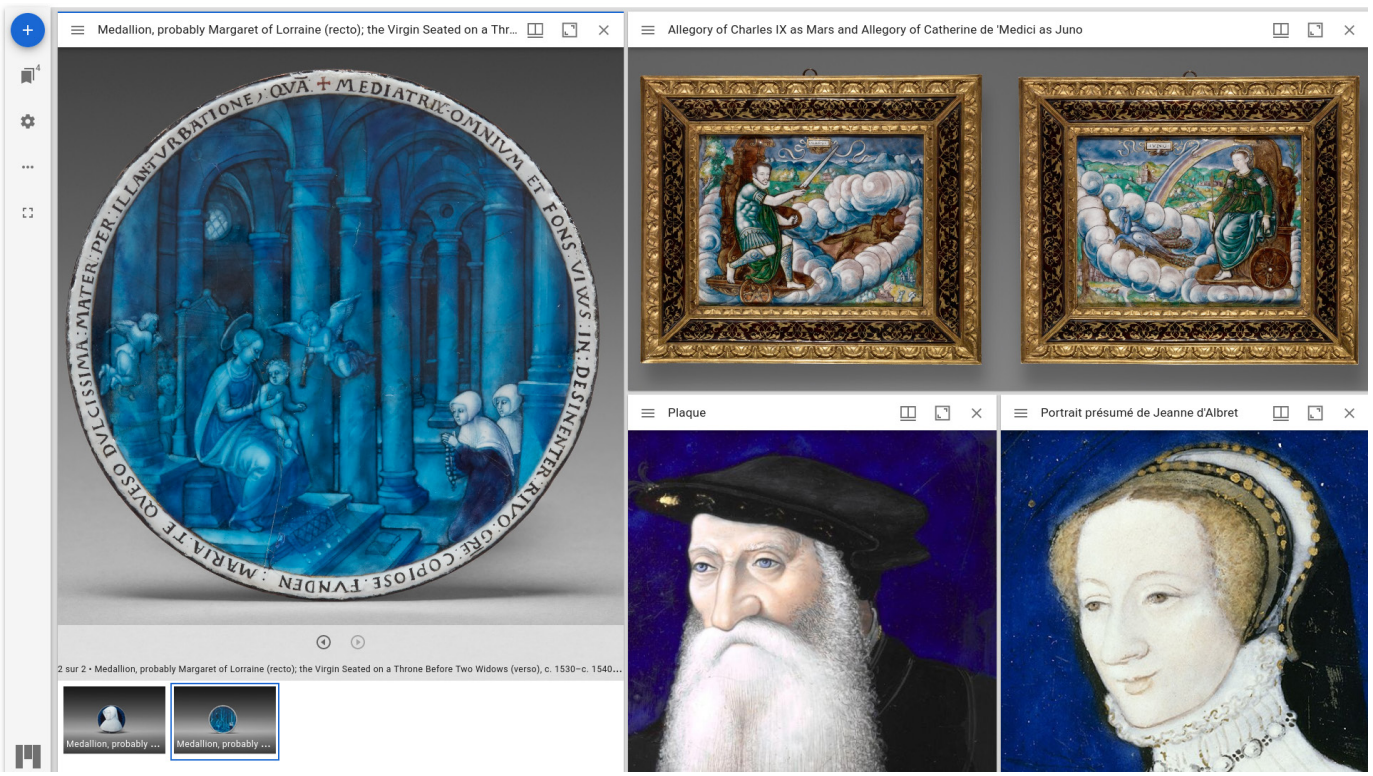
1. Une API (*Application Programming Interface*) est un mécanisme informatique universel permettant à deux applications ou deux ordinateurs de communiquer ensemble et de s'échanger des données.
2. Le site officiel de l'initiative IIIF est très complet, notamment en ce qui concerne les activités de la communauté, l'évolution du consortium et les aspects techniques. https://iiif.io/

Aujourd'hui, IIIF est principalement utilisé pour la diffusion d'images numériques. Des centaines de millions d'images sont devenues véritablement découvrables, consultables, comparables, manipulables, citables, annotables et mixables par n'importe quelle application compatible capable de se « brancher » sur les entrepôts des uns et des autres. Ses fonctionnalités se sont étendues à l'audio et à la vidéo ; la prise en compte de la 3D est en cours.
Le volume des ressources audiovisuelles exploitables est en croissance constante et la disponibilité de nouveaux outils favorise l'émergence d'usages innovants. Les données, quelle que soit leur notoriété, trouvent une visibilité sur Internet. En raison de la documentation ouverte et du format d'échange textuel de IIIF, leur accès est garanti sur la durée, y compris à de nouveaux logiciels.

Avantages de IIIF pour les institutions

L'adoption de l'IIIF permet aux opérateurs de réduire leurs coûts et de bénéficier d'avantages importants : utilisation de nombreux logiciels et services « prêts à l'emploi » ; non-redondance des collections numériques ; mutualisation de la documentation, des ressources et des formations.

En termes de diffusion et valorisation des collections, IIIF permet de proposer aux internautes des fonctionnalités avancées et une expérience enrichie[3], notamment pour :
· Visualiser et zoomer sur des images de grande dimension de manière fluide et performante.
· Appeler et manipuler une image à distance afin de modifier sa taille, lui appliquer une rotation, changer son format, etc.
· Citer et partager une image entière ou une zone d'intérêt au moyen d'une adresse web (URL) stable.
· Comparer des ressources d'origines différentes, tout en conservant les métadonnées nécessaires à la compréhension de leur contexte respectif.
· Comparer différentes vues d'un même objet ou phénomène.
· Annoter les ressources de façon standard avec du texte ou d'autres médias.
· Effectuer une recherche en plein texte dans les métadonnées et les annotations associées à un document (commentaires, transcriptions, reconnaissance optique des caractères – OCR, etc.).
· Combiner et remixer des ressources issues de plusieurs entrepôts afin de reconstituer virtuellement un objet ou une collection dispersée, créer un mash-up associant image, texte, son ou vidéo.



Diverses œuvres de ou attribuées à Léonard Limosin, peintre, émailleur, dessinateur et graveur français, né et ayant vécu à Limoges XVIe siècle. Elles sont rassemblées et visualisées ici par le logiciel libre *Mirador* à partir de diverses localisations qui fournissent des manifestes IIIF de leurs collections. De gauche à droite, de bas en haut : Art Institute de Chicago, Getty – Open Content Program, Victoria and Albert Museum de Londres et Paris Musées.
Domaine public

3. Voir la documentation très complète proposée par Biblissima+ : https://doc.biblissima.fr/iiif/introduction-iiif/

En termes de développement et de maintenance informatique, les apports de l'écosystème de IIIF sont nombreux :

- Il dispose d'un large panel de logiciels compatibles, tant côté serveur que côté client, offrant ainsi plus de souplesse dans la migration de logiciels, la couche serveur étant découplée de la couche cliente. Cela facilite par exemple le changement de serveur d'images sans avoir à adapter les applications clientes, et vice versa, et cela réduit la dépendance à un logiciel ou un prestataire informatique en particulier.
- Il permet de réduire les coûts globaux sur le long terme : beaucoup de logiciels sont développés de façon communautaire et distribués sous licence libre, et le développement peut être rationalisé grâce à l'utilisation de composants réutilisables et partagés entre applications.
- Il facilite le transfert et le partage de données : IIIF est entièrement basé sur les standards et l'architecture du Web, ce qui est un gage d'interopérabilité et d'intégration dans l'environnement Web au sens large.
- Il permet de publier ses ressources une fois et de les réutiliser autant que souhaité, sans préjuger des modalités de réutilisation.
- Il prend en charge les contraintes institutionnelles liées à l'authentification et aux droits d'accès.
- Il optimise le volume de stockage et le trafic réseau, contribuant ainsi à une plus grande sobriété numérique.

Les bibliothèques, fers de lance de IIIF

Impulsée initialement par un petit noyau de bibliothèques nationales et universitaires, l'initiative IIIF s'est naturellement diffusée au sein des bibliothèques. Peu après la publication des premières versions stables des API Image (2013) et Présentation (2014), plusieurs implémentations de IIIF dans des bibliothèques numériques de grande ampleur ont ouvert la voie à une diffusion plus large de cette technologie. La BnF a été une des pionnières en la matière avec la mise en place de IIIF dans Gallica dès 2014 pour l'API Image, en 2016 pour l'API Présentation. D'autres grandes bibliothèques au Royaume-Uni (British Library, Wellcome Library, Bodleian Libraries), en Norvège (Nasjonalbiblioteket) et aux États-Unis (Stanford, Harvard et Princeton notamment) ont également investi très tôt dans des évolutions de leur système d'information pour proposer un service IIIF. La Biblioteca Apostolica Vaticana a, elle aussi, rejoint le mouvement en mettant en ligne sa bibliothèque numérique conforme à IIIF dès 2015.

Durant ces premières années, un enjeu majeur pour le développement de l'écosystème IIIF et de sa communauté était d'atteindre une masse critique de documents compatibles. C'est en effet un cercle vertueux qui devait s'enclencher : plus le nombre de contenus interopérables croît, plus les besoins et les usages de ceux-ci se développent, et plus les outils mobilisés se diversifient, se perfectionnent. Prenons l'exemple de *Mirador*, le premier visualiseur d'images compatible avec IIIF développé à l'université Stanford (dont la première version date de 2013), et qui reste un des outils emblématiques de IIIF : sa principale plus-value réside dans sa capacité à afficher dans une interface commune des documents numérisés provenant de plusieurs sources et de les comparer grâce à son environnement multifenêtres, et ce, indépendamment de l'entrepôt numérique qui les héberge. À l'évidence, pour qu'un outil comme celui-ci puisse être conçu et effectivement utilisé, il faut disposer d'un bassin de contenus IIIF le plus large possible, avec un maximum de bibliothèques jouant le jeu de l'interopérabilité et garantissant la conformité de leurs implémentations des API IIIF. On voit pointer ici une des difficultés des premiers temps de l'initiative IIIF : au-delà des quelques « leaders » cités plus haut, comment convaincre davantage d'institutions de l'intérêt de passer à IIIF ? Comment lever les freins à l'adoption et à l'implémentation effective de IIIF ? Dans les bibliothèques de moindre envergure, la marche à franchir était en effet assez haute pour des raisons de coût et de contraintes techniques liées à l'évolution des systèmes informatiques existants ou à la migration d'une solution vers une autre, que celle-ci soit libre ou propriétaire.

Si l'on observe le cas des bibliothèques françaises, le passage massif à IIIF s'est fait de façon progressive grâce à trois principaux facteurs :

- L'essor de la solution « Gallica marque blanche », déclinaison de Gallica permettant de créer une bibliothèque numérique propre à une institution tout en bénéficiant de l'infrastructure technique de la BnF. Ce dispositif présente l'avantage de fournir le support natif des deux principales API. Près d'une vingtaine d'instances sont actuellement déployées en France, dont la moitié l'ont été pour les collections de bibliothèques municipales classées (Cambrai, Rouen, Toulouse, Montpellier, Grenoble, etc.).
- L'intégration de IIIF dans plusieurs logiciels de bibliothèques numériques développés par des prestataires privés qui a permis, à l'instar de « Gallica marque blanche », de déployer IIIF de façon native auprès de leurs clients, dont un certain nombre de bibliothèques municipales, universitaires ou de recherche. On

observe le même phénomène à l'étranger, où l'implémentation de IIIF dans plusieurs solutions logicielles très répandues sur le marché a permis à de nombreuses institutions clientes de bénéficier de cette technologie, sans nécessairement en avoir fait la demande, notamment aux États-Unis et en Allemagne.

· Enfin, le développement de modules permettant d'intégrer la compatibilité IIIF dans Omeka[4], un logiciel libre de gestion de bibliothèque numérique. Cette solution a été adoptée par de nombreuses bibliothèques universitaires françaises pour diffuser leurs collections numérisées sur Internet, le plus souvent en internalisant tout ou partie des compétences nécessaires à sa mise en place.

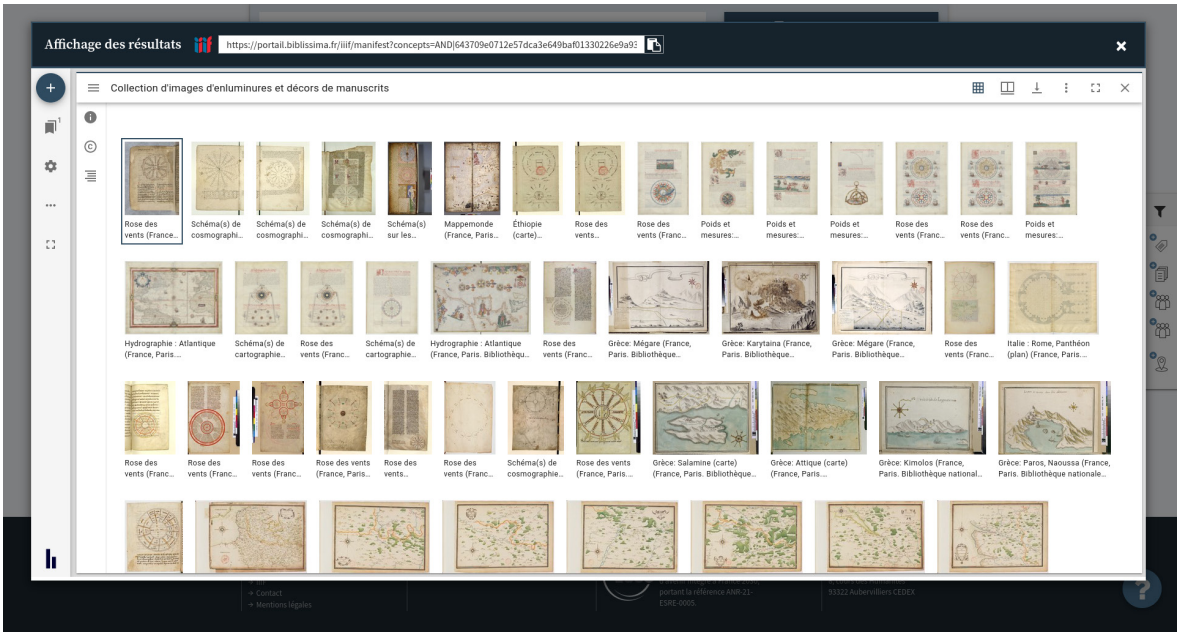
Aujourd'hui, les bibliothèques demeurent les fers de lance de IIIF au niveau international. Elles sont le type d'établissement le plus représenté au sein du consortium et dans la communauté IIIF en général, même si l'initiative s'est beaucoup développée dans d'autres secteurs ces dernières années.

Un sujet d'intérêt dans la communauté archivistique

Pendant de nombreuses années, les établissements d'archives sont restés à l'écart du mouvement IIIF. La thématique « archives » au sein de IIIF n'a pourtant pas été délaissée puisqu'un groupe de travail dédié a été actif entre 2018 et 2022 au sein de la communauté. Même si la diffusion de IIIF dans les archives demeure très limitée à ce jour au niveau international, quelques institutions ont franchi le pas et donnent accès à leurs fonds numérisés via ce standard : citons les Archives nationales du Japon, les Archives nationales de Suède, le Portale Antenati en Italie (archives généalogiques), ou encore le site du recensement de 1950 aux États-Unis créé par les Archives nationales américaines.

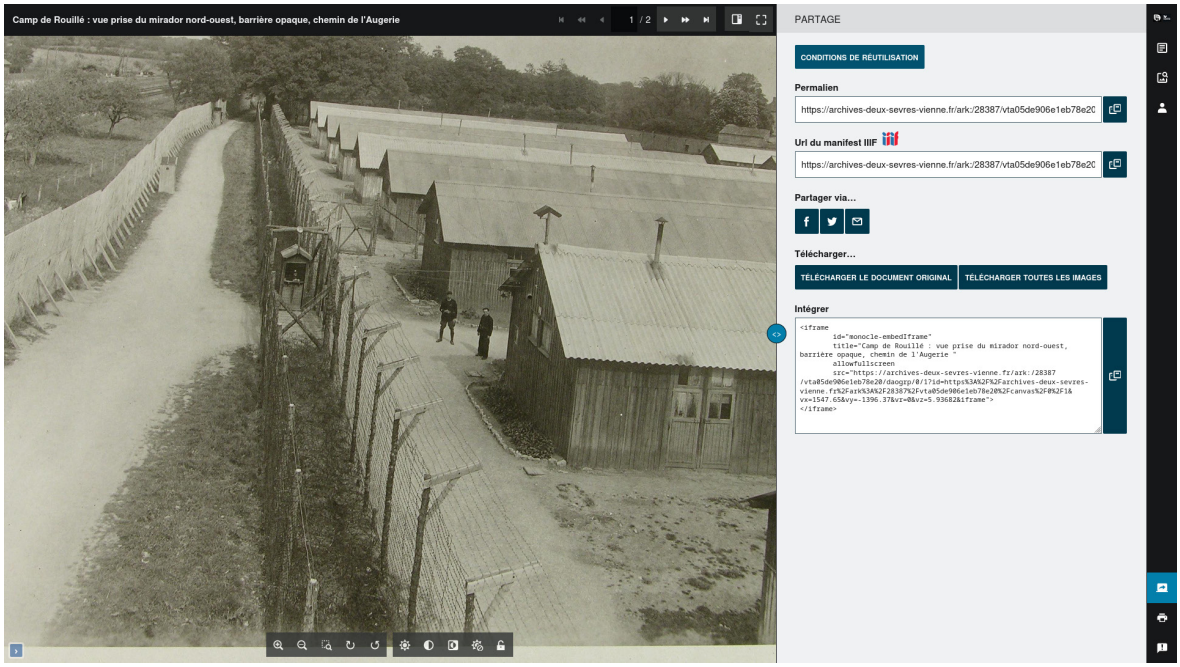
En France, l'intérêt pour IIIF a mis du temps à émerger au sein du réseau des archives publiques, ce malgré la diffusion rapide de cette technologie au sein des bibliothèques et des institutions de recherche. Comme le souligne Gaël Chenard (Prunet *et al.*, 2022), on peut imputer ce retard à deux causes principales : d'une part la priorité donnée pendant longtemps à la production et à l'exposition de métadonnées descriptives en EAD (*Encoded Archival Description*), et d'autre part la frilosité des archivistes à l'égard du partage et de la réutilisation libre des images numériques sur Internet.

Cette situation est cependant en train d'évoluer. Les archives départementales des Deux-Sèvres et celles de la Vienne font figure de pionniers en ayant demandé à leur prestataire, dès 2020, la mise en œuvre de IIIF sur leur site commun. À l'échelle du



Résultats d'une recherche avec la thématique « Géomorphologie, météorologie, climatologie » et le descripteur « Rose des vents » sur l'interface de visualisation du portail Biblissima. https://portail.biblissima.fr/iconography
© Biblissima

4. Site officiel : https://omeka.org/ ; Association des usagers francophones de Omeka : https://omeka.fr/



Visionneuse Monocle développée par Ligeo Archives. Site commun des Archives départementales des Deux-Sèvres et de la Vienne. *Camp de Rouillé : vue prise du mirador nord-ouest, barrière opaque, chemin de l'Augerie*, cote : 6Fi474. Auteur probable : Camille Lombard, photographe à Rouillé.
En ligne : https://archives-deux-sevres-vienne.fr/ark:/28387/vta05de906e1eb78e20/daogrp/0/1
Etalab 2.0 Archives départementales des Deux-Sèvres et de la Vienne

réseau des archives départementales, la dissémination et l'adoption de IIIF a connu une nette progression ces deux dernières années grâce aux actions conjointes menées par le Service interministériel des archives de France (Siaf) et l'ÉquipEx Biblissima+ [5]. Dans le cadre de cette collaboration, l'ensemble du réseau des archives publiques de France peut bénéficier d'une offre de services spécifique proposant de la formation, du conseil technique ciblé sur un projet d'implémentation de IIIF sur le site d'un service d'archives, ainsi qu'un accompagnement dans le dialogue avec les prestataires informatiques [6]. Cet effort porte ses fruits puisque l'on compte aujourd'hui une vingtaine de services d'archives départementales utilisant IIIF sur leur site principal, ainsi qu'une douzaine de services d'archives municipales. Cette évolution permet au portail national FranceArchives d'afficher directement dans les visualiseurs IIIF intégrés sur ses pages des documents d'archives issus de dix-sept partenaires, soit environ 710 000 documents (France Archives, 2024). On peut se risquer à affirmer que ce nombre continuera de progresser à mesure que d'autres services d'archives adopteront IIIF pour la diffusion en ligne de leurs fonds numérisés.

Pour autant, il ne faut pas occulter certains freins et obstacles qui perdurent : la tentation de limiter techniquement l'ouverture des images, et donc les possibilités de réutilisation, en est un ; la difficulté de certains prestataires à garantir un accès stable et performant aux images IIIF en est un autre. Même si le nombre d'implémentations reste limité à l'heure actuelle, on observe néanmoins que IIIF est devenu un sujet d'intérêt dans la communauté archivistique. Cette expérience menée par Biblissima+ et le Siaf auprès des archives témoigne du besoin préalable d'acculturation des professionnels du secteur et d'accompagnement de ces derniers dans la mise en œuvre effective de IIIF, autant du point de vue technique que celui des usages de cette technologie.

Les débuts de l'appropriation par les musées

Bien que les musées soient encore très peu représentés au sein du consortium IIIF, l'adoption de ces protocoles a commencé assez tôt sous l'impulsion de plusieurs établissements de renommée mondiale tels que le Getty (Los Angeles), la National Gallery of Art (Washington), l'Art Institute of Chicago, ou le Victoria & Albert Museum (Londres). On peut aussi citer plusieurs musées rattachés à des universités aux États-Unis, comme Princeton, Harvard et Yale, qui sont impliqués de longue date dans l'initiative

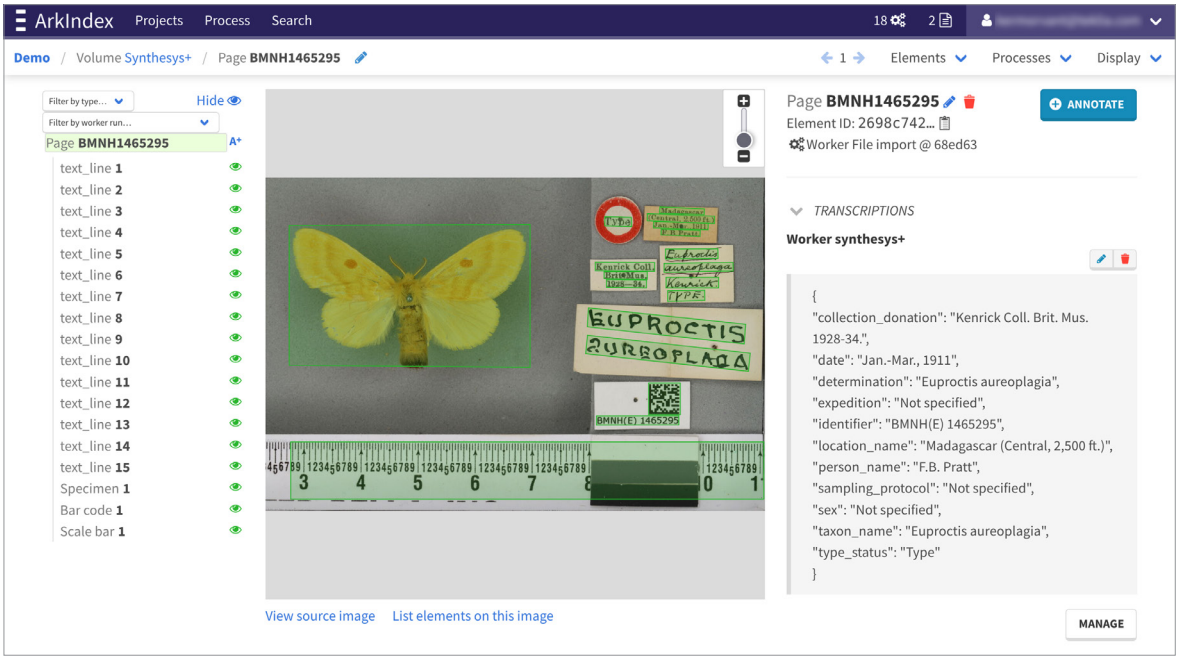
5. https://projet.biblissima.fr
6. « Accompagnement IIIF360 pour les archives », IIIF @ Biblissima. En ligne : https://iiif.biblissima.fr/reseau-archives/iiif360-archives/

Superpositions d'une reproduction de *La Chambre à Arles* de Vincent Van Gogh avec une vue en lumière rasante (Centre de recherche et de restauration des Musées de France). https://merovingio.c2rmf.cnrs.fr/iipimage/iipmooviewer/vangogh.html
© C2RMF / Musée d'Orsay

IIIF. Le fait qu'un groupe « *Museums* » soit actif au sein de la communauté depuis 2016 témoigne de l'intérêt continu pour IIIF dans le domaine des musées, du moins aux États-Unis et en Europe du Nord (Royaume-Uni, Danemark, Suède, Norvège). En effet, c'est principalement dans ces pays que des musées ont ouvert un accès IIIF à leurs collections d'images en ligne, le plus souvent dans le cadre de programmes d'*open content*, comme c'est le cas du Statens Museum for Kunst (Danemark) ou de l'Art Institute of Chicago. L'engagement des musées à l'égard de IIIF s'est également manifesté dès 2017 par la publication et l'envoi d'une lettre collective envoyée au nom d'une trentaine de musées (majoritairement américains, mais aussi suédois, danois et belges) aux prestataires de solutions de gestion d'actifs numériques (Dam, pour *Digital Asset Management*)[7] pour les pousser à adopter IIIF dans leurs logiciels. Cette démarche a manifestement été suivie d'effets puisque la liste des musées compatibles ne cesse de s'allonger depuis.

En France, la dissémination de IIIF n'en est qu'à ses débuts. Les exemples d'implémentations sont encore rares et se limitent, à notre connaissance, au cas de Paris-Musées qui propose sur son portail un accès IIIF pour près de 230 000 contenus libres de droit issus des collections de douze musées de la Ville de Paris. À l'interface des musées et de la recherche, le Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF) fait aussi figure de pionnier : il est impliqué dans la communauté IIIF depuis ses débuts et développe de longue date un des logiciels de serveurs d'images les plus utilisés dans le monde (*IIPImage*) ainsi qu'un visualiseur d'images (*IIPMooviewer*), tous deux compatibles IIIF. La mise en ligne prochaine de la base Eros (*European Research Open System*), riche de 400 000 images en haute définition utilisant déjà IIIF, constituera certainement une autre ressource phare pour la communauté muséale. L'adhésion récente du ministère de la Culture au consortium et la publication d'une recommandation officielle[8] pour l'usage des protocoles IIIF dans les établissements publics culturels peuvent être perçus comme des jalons décisifs pour la diffusion de ces protocoles parmi les musées français. À l'instar de la communauté des archives, un effort de sensibilisation et d'acculturation des personnels demeure néanmoins nécessaire. C'est d'ailleurs en ce sens que la session francophone du *IIIF World Training*[9], organisée en mars 2024 par le consortium et animée par l'ÉquipEx Biblissima+, a cherché à cibler en priorité des représentants de plusieurs musées de France.

7. « Museum Community Letter to Digital Asset Management (DAM) Software Vendors », International Image Interoperability Framework. En ligne : https://iiif.io/news/2017/05/01/letter-to-dams/
8. « Recommandation du protocole IIIF (*International Image Interoperability Framework*) pour diffuser, présenter et annoter des images et des documents audio/vidéo sur le Web. » En ligne : https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/innovation-numerique/Faciliter-l-acces-aux-donnees-et-aux-contenus-culturels/ouvrir-partager-et-valoriser-les-donnees-et-les-contenus-culturels/protocole-iiif-international-image-interoperability-framework
9. « 2024 World Training Events », en ligne : https://www.youtube.com/playlist?list=PLYPP1-8uH9c7gxbIHm4BQcjrPLYLhuZLC



Extraction d'information sur les images de spécimens numérisés : insectes, herbiers, lames de microscope. https://data.nhm.ac.uk/
© Teklia / Natural History Museum (London)

De plus en plus de projets de recherche et d'IA

Il est assez singulier de noter qu'à l'origine IIIF émane de problématiques de spécialistes sur l'étude des manuscrits médiévaux dans l'environnement numérique. En effet, c'est dans le cadre d'un projet porté par l'université Stanford qu'un petit groupe de chercheurs et d'ingénieurs ont commencé à expérimenter des méthodes et technologies permettant l'interopérabilité des manuscrits numérisés.
Les chercheurs demeurent les principaux intéressés par les facilités d'accès aux documents qu'offre IIIF, par ses capacités à embarquer et à référencer des données liées, par les possibilités de constituer des corpus de recherche à partir de ressources dispersées et de les associer à d'autres données, mais aussi par la disponibilité de nombreux outils pour annoter, transcrire, comparer, analyser, etc. Les potentialités sont presque sans limites, ce dont témoigne la grande diversité de projets qui mobilisent IIIF pour collecter, exploiter, enrichir ou valoriser les objets de leurs recherches, tous domaines confondus.
C'est aussi dans le domaine de la recherche que sont apparus de nombreux projets d'intelligence artificielle, d'apprentissage supervisé ou non, et de traitement automatisé appliqué à des collections exposées en IIIF et souvent à de grands volumes de données.

Dans le cadre du projet européen Synthesys[10], la société Teklia a développé un prototype permettant d'extraire des informations sur les images de spécimens numérisés : insectes, herbiers, lames de microscope, etc. Tous les muséums partenaires du projet – en fait, tous les muséums du monde – possèdent des collections similaires, composées de millions de spécimens assortis d'informations manuscrites, imprimées ou codées ajoutées au cours des années. Ces informations sont généralement absentes des bases de données ; l'objectif est de les extraire pour enrichir ces dernières. Il faut donc détecter le spécimen, les étiquettes et le texte, reconnaître l'écriture, le type d'information et les rapprocher de référentiels.
Grâce à IIIF, de nombreux projets basés sur l'intelligence artificielle peuvent puiser plus efficacement et massivement dans de vastes réservoirs d'images, le plus souvent en haute définition, et en extraire de l'information (reconnaissance d'écritures manuscrites ou imprimées, reconnaissance de formes et de motifs graphiques, indexation du contenu, etc.).

Des projets participatifs de *crowdsourcing* sont également actifs. On peut citer Digital Muret, lancé par l'Institut national d'histoire de l'art sur la plateforme collaborative Zooniverse pour aider à identifier les œuvres antiques dessinées par Jean-Baptiste Muret

10. https://www.synthesys.info/

au XIXe siècle et pour mieux connaître l'histoire de ces objets aujourd'hui dispersés dans le monde entier [11]. Dans ce type de projets, dont on pourrait multiplier les exemples, IIIF agit là aussi comme un formidable facilitateur dans la mesure où il permet de colliger de façon efficace diverses ressources provenant d'entrepôts différents et de les importer dans une plateforme compatible pour démarrer un projet de transcription ou d'annotation collaborative.

Par ailleurs, l'utilisation de IIIF dans les publications scientifiques à forts contenus visuels émerge avec la chaîne de publication *Quire* développée par le Getty [12] et, en France, le projet PerVisum, porté par l'Institut national d'histoire de l'art [13]. Ce dernier cherche à tirer parti de IIIF pour mettre l'image au cœur des articles de revues scientifiques inscrites dans l'écosystème de la science ouverte et proposer de nouvelles formes d'éditorialisation basées sur l'image et ses annotations afin d'étayer ou illustrer la démonstration faite dans le corps de texte [14].

Ce bref panorama, bien qu'incomplet, montre la variété et la vitalité des usages de IIIF pour la recherche. On peut dégager deux grands enjeux : d'une part celui de la compatibilité et de la stabilité dans le temps des ressources IIIF mises à disposition par les Glam (*galleries*, *libraries*, *archives*, *& museums*) et qui constituent la matière première de nombreux projets de recherche ; et d'autre part celui de l'incorporation des résultats de ces recherches dans les entrepôts numériques d'origine, que ce soit des transcriptions, des annotations ou autres données enrichies.

Des ressources de « première main » pour la médiation et l'éducation

Des applications à visée didactique ou ludique sont apparues dans l'écosystème IIIF. La plus populaire est *Storiiies* développée par la société britannique Cogapp. Elle se présente comme un service en ligne gratuit très simple d'utilisation pour réaliser et partager des parcours guidés au sein d'une image. La partie édition accepte en entrée un fichier image, ou un lien vers une image ou un manifeste IIIF ; le parcours est créé en zoomant successivement sur différents détails dans l'image. Des liens sont ensuite générés pour visualiser et modifier l'exposition virtuelle en ligne ; un code d'intégration est aussi proposé pour insérer l'exposition virtuelle dans une page Web. *Storiiies* est utilisé par Gallica pour la rubrique « À la loupe ». *Exhibit* est un service similaire qui offre des fonctionnalités avancées (utilisation de collections d'images, d'objets 3D, etc.). Il a été développé par l'université écossaise de St. Andrews, initialement pour assurer la continuité pédagogique pendant le confinement. Le projet *Adno* (voir encadré), poursuit les mêmes objectifs en mettant l'accent sur l'interopérabilité, la disponibilité de son code source et sa licence libre.
La créativité en matière d'usages de IIIF ne se limite pas aux parcours guidés. *Gallicarama* permet de créer une histoire en agençant des images à partir des collections documentaires de Gallica. *Allmaps* permet de superposer des vues à un fond de carte en corrigeant au besoin l'échelle et les proportions des documents. *Antlitz* est une sorte de puzzle qui crée des visages à partir de ceux extraits de peintures et de dessins existants [15].

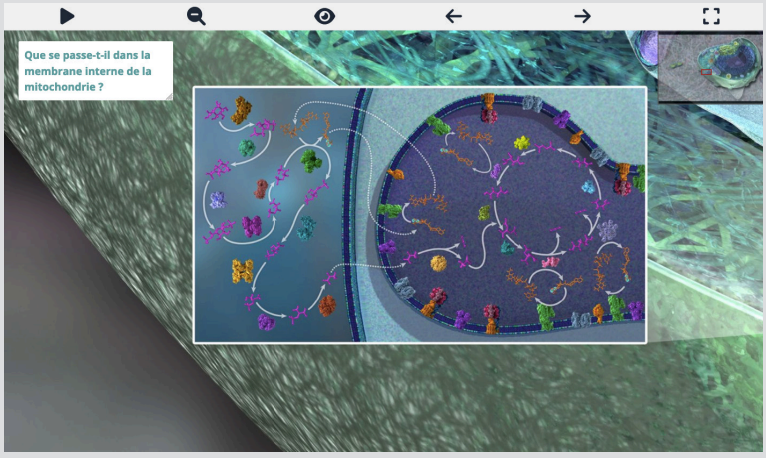
La mise à disposition publique et la facilité d'accès à de nombreuses ressources de « première main » de qualité et convenablement documentées, ainsi que la disponibilité croissante d'outils conviviaux ouvrent un champ d'activités particulièrement riche pour étoffer l'offre et diversifier les pratiques en matière de médiation, de formation et d'enseignement.
Le recours à IIIF présente plusieurs avantages à destination de larges publics.
· Il permet de promouvoir des ressources réutilisables, de limiter l'encapsulement des contenus dans les ressources pédagogiques et ainsi de prévenir leur obsolescence. Comme on l'a vu, la richesse de l'interface de l'outil libre *Mirador* s'applique à n'importe quelle ressource IIIF.
· Il permet d'imaginer et d'expérimenter de nouveaux dispositifs offrant une expérience utilisateur enrichie, sur place, en présence des œuvres ou à distance ; de défricher aussi de nouvelles formes de médiation, de conférences, de spectacles et d'interventions artistiques [16].

11. https://digitalmuret.inha.fr ; https://www.zooniverse.org/projects/inha/digital-muret
12. https://quire.getty.edu/
13. https://devisu.inha.fr/263
14. Un exemple de ce genre peut être consulté dans la revue électronique Journal of Historians of Netherlandish Art : E. Melanie Gifford, Rubens's Invention and Evolution: Material Evidence in The Fall of Phaeton. *Journal of Historians of Netherlandish Art* 11:2, 2019. https://jhna.org/articles/rubens-invention-evolution-fall-of-phaeton/
15. *Storiiies* : https://www.cogapp.com/r-d/storiiies ; *Exhibit* : https://www.exhibit.so/ ; *Gallicarama* : https://gallicarama.bnf.fr/ ; *Adno* : https://adno.app/fr/ ; *Allmaps* : https://dev.allmaps.org/ ; *Antlitz* : https://antlitz.ninja/
16. L'approche « arts & sciences » est expérimentée par exemple par le Lieu multiple à Poitiers avec les projets « Mexina » et « Tichodrome 3.0 – posters narratifs, graphiques et interactifs » pilotés par l'Espace Mendès France, qui bénéficie de financements « Cultures connectées » par la Région et la Drac Nouvelle-Aquitaine ».

Adno

Adno est une application web ergonomique, libre et gratuite, dédiée à la médiation scientifique, culturelle et artistique. Elle permet d'explorer des images en détail, de les commenter et de présenter les parcours ou les associations ainsi réalisés. Adno accepte des images numériques en ligne, statiques ou fournies au standard IIIF, idéalement en haute définition. C'est une solution simple, accessible et conviviale de « *storytelling* » qui vise à développer de nouveaux usages créatifs et pédagogiques.
Concrètement, Adno associe étroitement un visualiseur d'images performant et un éditeur d'annotations convivial. Aucune installation n'est requise, un navigateur web récent suffit, y compris pour conserver les travaux. Le partage et la diffusion des présentations Adno s'effectuent par échange de fichiers, de liens ou par insertion dans des pages web.
Adno est un logiciel libre qui s'appuie sur les standards du Web et sur IIIF. Il a été conçu pour favoriser l'appropriation des ressources IIIF et la réutilisation des travaux réalisés. Plusieurs projets compagnons sont apparus au cours du développement, notamment pour fournir d'autres modes de visualisation et d'interaction. Parmi ceux-ci, une table tactile développée par des étudiants de l'Université de La Rochelle et l'initiative « J'peux pas, j'ai musée ! » pour le compte du Musée Sainte-Croix de Poitiers afin de présenter le tableau emblématique *Le siège de Poitiers*, peint par François Nautré en 1619, pendant son retrait pour restauration.
Adno est un projet porté par l'Espace Mendès France (CCSTI, Poitiers). Il est mené en partenariat avec des partenaires culturels et scientifiques, particulièrement la Bibliothèque Sainte-Geneviève (Paris), les Musées de Poitiers et les Archives Henri-Poincaré – Philosophie et recherches sur les sciences et les technologies (Université de Nancy – CNRS). Adno a été retenu parmi les lauréats de l'édition 2022 de l'appel à projets Services numériques innovants porté par le ministère de la Culture. **T. P.**

https://adno.app



Édition et visualisation d'un parcours proposé pour la *Fête de la science 2023* par l'École de l'ADN de Nouvelle-Aquitaine sur une image IIIF issue du CellXplorer (Harvard University). Illustration de Matthew Bohan pour HarvardX.

• Il permet d'agréger et de présenter des ressources IIIF associées à d'autres données comme celles fournies par les projets de la galaxie Wikimedia (Commons, Wikipédia, Wikidata, etc.). C'est ce que propose le projet original *Science Stories*[17] qui présente des femmes scientifiques principalement, en rassemblant, pour chacune, dans une interface très claire, de nombreuses informations dispersées.
Par ailleurs, par la nature même de son fonctionnement, IIIF contribue à une meilleure compréhension du fonctionnement du Web et de son potentiel pour garder le contrôle sur les données.

Conclusion

IIIF unifie l'accès aux métadonnées comme aux images, aux audios et aux vidéos. Qui plus est, en évitant les téléchargements et en optimisant le stockage et le trafic réseau, IIIF contribue à une plus grande sobriété numérique. Ces technologies présentent de nombreux atouts pour les opérateurs culturels, tant en termes de gestion que de dissémination et de valorisation de leurs collections numériques auprès de publics variés.
L'adoption de IIIF facilite grandement la découverte et l'interopérabilité des collections à l'échelle internationale. Même si sa diffusion reste prépondérante auprès des bibliothèques, on constate que IIIF se répand progressivement dans les musées et les archives à l'échelle internationale. Néanmoins, les disparités géographiques demeurent importantes, avec une surreprésentation de l'Europe occidentale et de l'Amérique du Nord, ainsi que du Japon. Il n'en reste pas moins que l'élargissement de la communauté IIIF se poursuit et que le volume de données et de contenus compatibles ne cesse de croître et de se diversifier, notamment à la faveur du passage à IIIF d'acteurs de premier plan comme Internet Archive.
Cette dynamique contribue au développement d'outils innovants et de projets originaux. Cependant, deux conditions préalables à l'essor de IIIF au sein d'une communauté de pratiques apparaissent : la compatibilité avec des logiciels existants de gestion et de diffusion de collections en ligne, ce qui implique de sensibiliser en amont autant les éditeurs de ces solutions que leurs clients ; l'accompagnement fonctionnel des professionnels dans le déploiement et l'usage de ces technologies.
Enfin, en matière de fonctionnalités, l'une des plus demandées et l'un des principaux axes de développement de IIIF concerne la 3D. L'objectif est de disposer de modèles et de visualiseurs 3D interopérables, avec les fonctions de comparaison, d'annotation et de combinaison propres à IIIF. Cela devrait se concrétiser en 2025.

biblio*graphie*

Documentation IIIF Biblissima+ *https://doc.biblissima.fr/iiif/introduction-iiif/*

IIIF, un outil pour visualiser les archives numérisées sur FranceArchives, France Archives, juin 2024. https://francearchives.gouv.fr/fr/article/714850036

Interopérabilité des images : IIIF, France Archives, juin 2024. https://francearchives.gouv.fr/fr/article/705250527

IIIF pour les musées de France, Ministère de la Culture, juillet 2023, en ligne. https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/Musees/Pour-les-professionnels/Travailler-en-reseau/IIIF-pour-les-musees-de-France

Prunet C., Bertrand S., Chenard G., Pillorget S., Robineau R. IIIF : découverte et interopérabilité sans frontières des images patrimoniales. *Culture et recherche*, 2022, La recherche culturelle à l'international, 143. En ligne : https://hal.science/hal-04695007v1

Snydman S., Sanderson R., Cramer T. The International Image Interoperability Framework (IIIF): A community & technology approach for web-based images, *Archiving 2015*, 2015. En ligne : http://purl.stanford.edu/df650pk4327

17. https://sciencestories.io