



# Covid-19 Museum

« Un cloud computing distribué et partagé »

*Unir de façon ouverte les collectes de traces numériques liées à la pandémie*

*Offrir la possibilité d'analyser de façon reproductible ces traces*

*Protéger - en tant que bien commun - la connaissance qui en sera extraite*

## Une rupture ...

### Une pandémie de l'ère numérique

Il est possible de **suivre, comprendre, comparer** au sein de chaque pays l'évolution d'une maladie émergente, les réactions sociétales qu'elle entraîne qu'elles soient individuelles, politiques, médicales, etc. **à travers le matériel numérique produit.**

### Un corpus électronique sans précédent

Une **créativité** quotidienne : dessins, humour, vidéos, chansons, ...

Une **réflexion** sous forme de recherches, de textes, d'interviews, ...

Des **témoignages** individuels ou collectifs, professionnels ou privés, ...

Des **documents** administratifs, juridiques, techniques, ...

**Et bien plus encore.**



## Covid-19 museum

### Pourquoi ?

Construire un outil **didactique, analytique** et **mémoriel** pour suivre et comprendre l'impact du Covid-19 sur nos sociétés.

Réfléchir un modèle societal **mieux adapté**.

### Comment ?

**Unifier** les collectes des objets numériques variés, de façon **collaborative**, au sein d'une base de données renseignée par métadonnées simples.

Offrir l'accès à cette base à **tous pour consultation et sur requête pour fouille**.

Base de données et site d'accès construits suivant les principes de la **science ouverte**.



# Revue de presse et présentation

## Le Covid-19 Museum a été interviewé

- 20 Minutes le 25 Avril 2020
- Le Point le 3 Mai 2020
- La Croix le 20 Mai 2020
- Le Huffpost le 21 Mai 2020
- Le JDD le 24 Mai 2020
- Whatsupdoc-lemag.fr N°51
- Le Monde, le 16 Mai 2021
- We Demain  
<https://www.wedemain.fr/partager/les-services-darchives-memorisent-nos-vies-confinees/>
- France 24 - CulturePrime  
Facebook : <https://www.facebook.com/FRANCE24/videos/293907971776704/>  
YouTube : [https://youtu.be/5qSfOejF\\_ew](https://youtu.be/5qSfOejF_ew)

## Le Covid-19 Museum a été présenté

- Festival des Idées - 20 et 21 novembre 2020 - « Une pandémie ne change rien »  
<https://u-paris.fr/festival-idees-paris/une-pandemie-ne-change-rien/>
- Journée d'étude de l'Institut National du Patrimoine – 29 janvier 2021  
<http://www.inp.fr/Recherche-colloques-et-editions/Actualites/Le-patrimoine-au-temps-du-confinement.-Conserver-la-memoire-d-une-histoire-a-ecire>
- The Conversation - 31 Janvier 2021  
[Covid-19 Museum ou comment agréger les traces laissées par la pandémie dans un musée virtuel](#)
- Science & You - Metz, 16-19 Novembre 2021  
[Collecte de la rupture ou rupture de la collecte – Le Covid-19 Museum](#)



---

# COVID-19 [MUSEUM]

<https://covid-19.museum>

## Contexte et projet

Pourquoi ce projet ?

COVID-19  
[MUSEUM]



## Musée électronique participatif - base de données taguées

Unifier les collectes des traces numériques ou numérisables au sein d'une base de données.

Développer la volonté **participative** à l'aide du soutien public.

Offrir l'accès à des **objets** et leurs **métadonnées** au sein de cette base de données.

<https://covid-19.museum>



# Site web pour consultation, fouille et extraction de connaissances

Accessible par tous et pour tous à travers un site web pour dépôt et consultation.

Accès à tout ou partie de la base de données possible sur requête.

Fouille et extraction de connaissances sur machines virtuelles de calcul après requête en accès privilégié.

*Source d'informations et outil d'analyses publics sans précédent.*

<https://covid-19.museum>



## ... Pour demain

### Couvrir les aspects culturels, éducatifs et de recherche

**Outil de stockage et préservation, de classement et de classification.**

**Outil didactique** pour aider les développements pédagogiques et expliquer demain.

**Outil analytique** accessible aux chercheurs des Sciences Sociales, des Sciences de la Santé et des Sciences des données ou du numérique.

<https://covid-19.museum>

### Réfléchir aux modèles sociétaux actuels, penser de nouveaux modèles sociétaux

Sans parler du confinement, des **changements de comportement** et des **prises de conscience** nouvelles sont observés en réponse à cette pandémie.

Les bouleversements engendrés sont de **taille comparable** à ceux attendus en cas de **perte de diversité écologique** due à une pollution massive ou à un réchauffement climatique.

Ce musée peut aider la construction **de modèles sociétaux**, mieux préparés, plus altruistes, plus résilients et aider à **mieux intégrer nos sociétés dans le futur**.

---

# COVID-19 [MUSEUM]

<https://covid-19.museum>

## Fonctionnement

Principes généraux

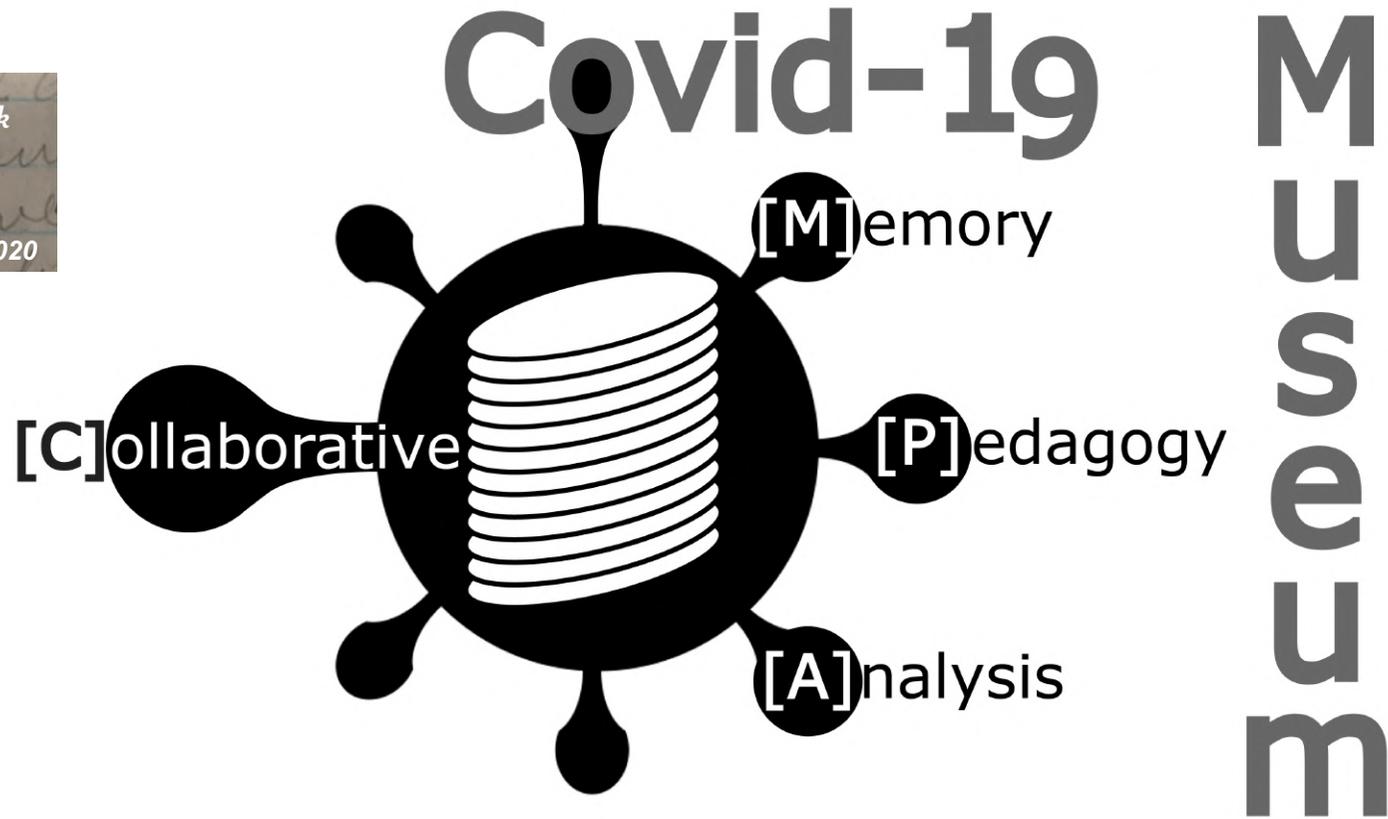
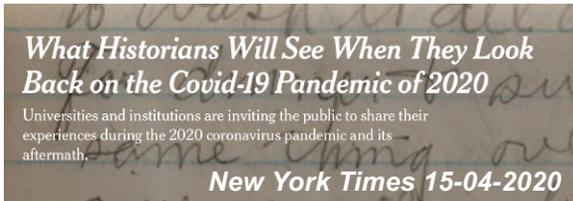
COVID-19  
[MUSEUM]



**UNESCO : « Transformer la menace du COVID-19 en une occasion de soutenir ... le patrimoine documentaire »**

*L'UNESCO, par le biais du programme "Mémoire du monde", est prête à soutenir tous les États membres qui souhaitent préserver les documents officiels liés au COVID-19 dans le cadre de la recommandation de l'UNESCO 2015 concernant la préservation du patrimoine documentaire et l'accès à ce patrimoine, y compris sous forme numérique.*

05-04-2020



*Imagined the 22 march 2020 and based on the future [CAMPA]*

**[CaMPA] - [C]ollaborative archive for [M]emory, [P]edagogy and [A]nalysis**

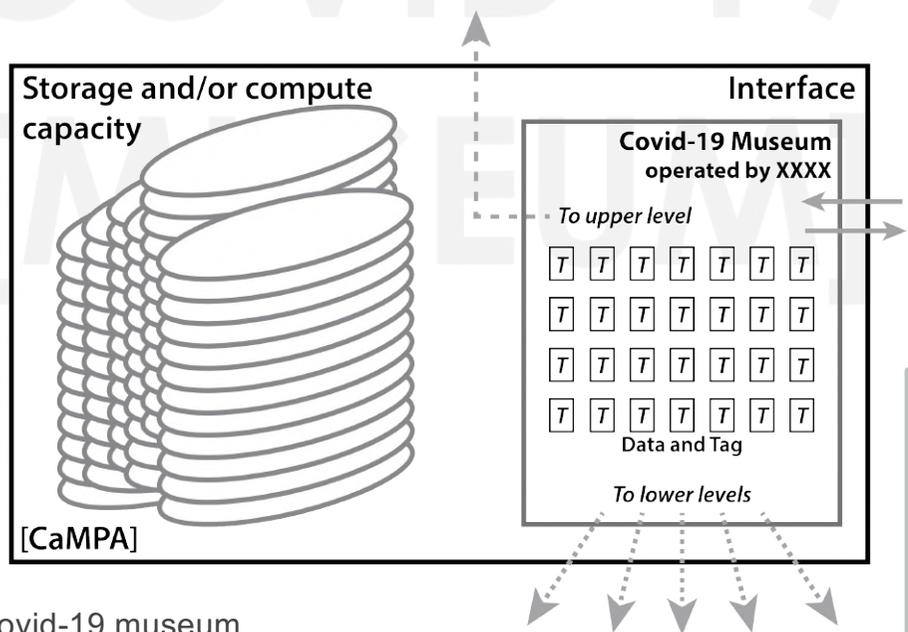
# Une [CaMPA] c'est quoi?

Logiciel en Open Source déployable sur toute ressource d'archivage ou de calcul virtuel

Brique élémentaire du Covid-19 Museum.

Contient une ressource d'archivage/calcul + une interface d'accès/requête.

Donne accès aux briques des niveaux supérieurs / inférieurs



<https://covid-19.museum>

*L'interface* reprend les éléments d'identité du musée et précise par qui cette [CaMPA] est opérée.

Elle donne accès aux traces digitales protégées par cette archive dédiée à la pandémie de Covid-19.

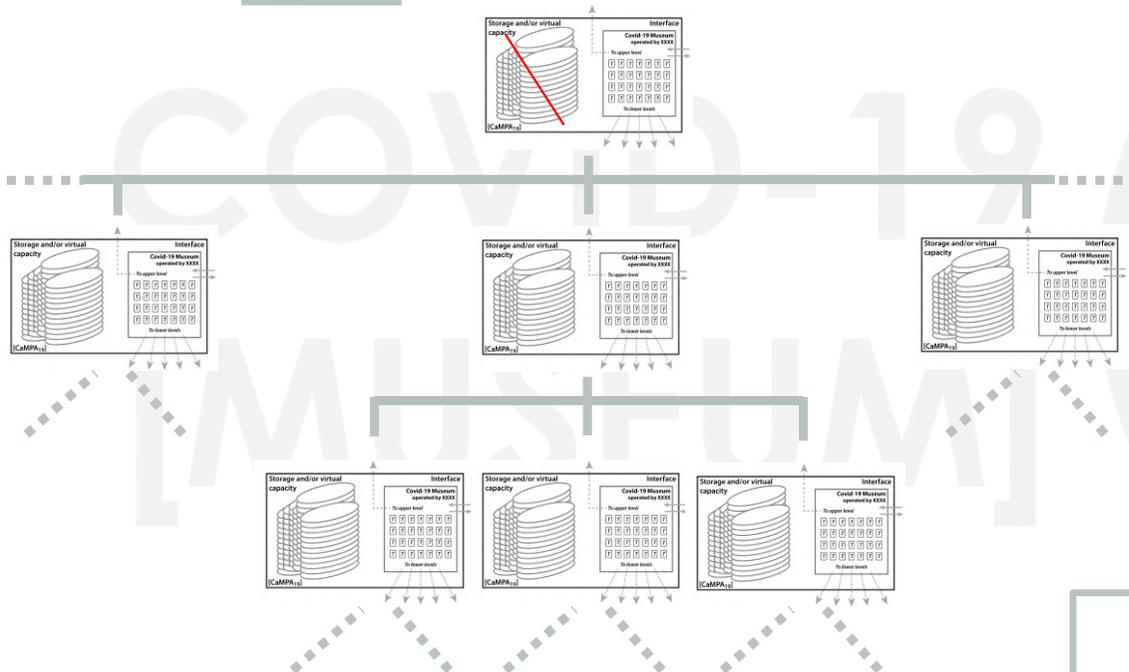
Elle donne accès aux éléments nationaux regroupés en métadonnées et aux musées des niveaux connectés.

COVID-19  
[MUSEUM]



# Architecture hiérarchique

L'architecture doit répondre à une contrainte de stockage/archivage/consultation répartie



Développée par la *fondation Covid-19 Museum*, la [CaMPA] *racine de la hiérarchie* lie les collectes participant au musée. Elle propage les mises à jour de la [CaMPA]. Elle n'a pas vocation à offrir des capacités d'archivages ou de calcul.

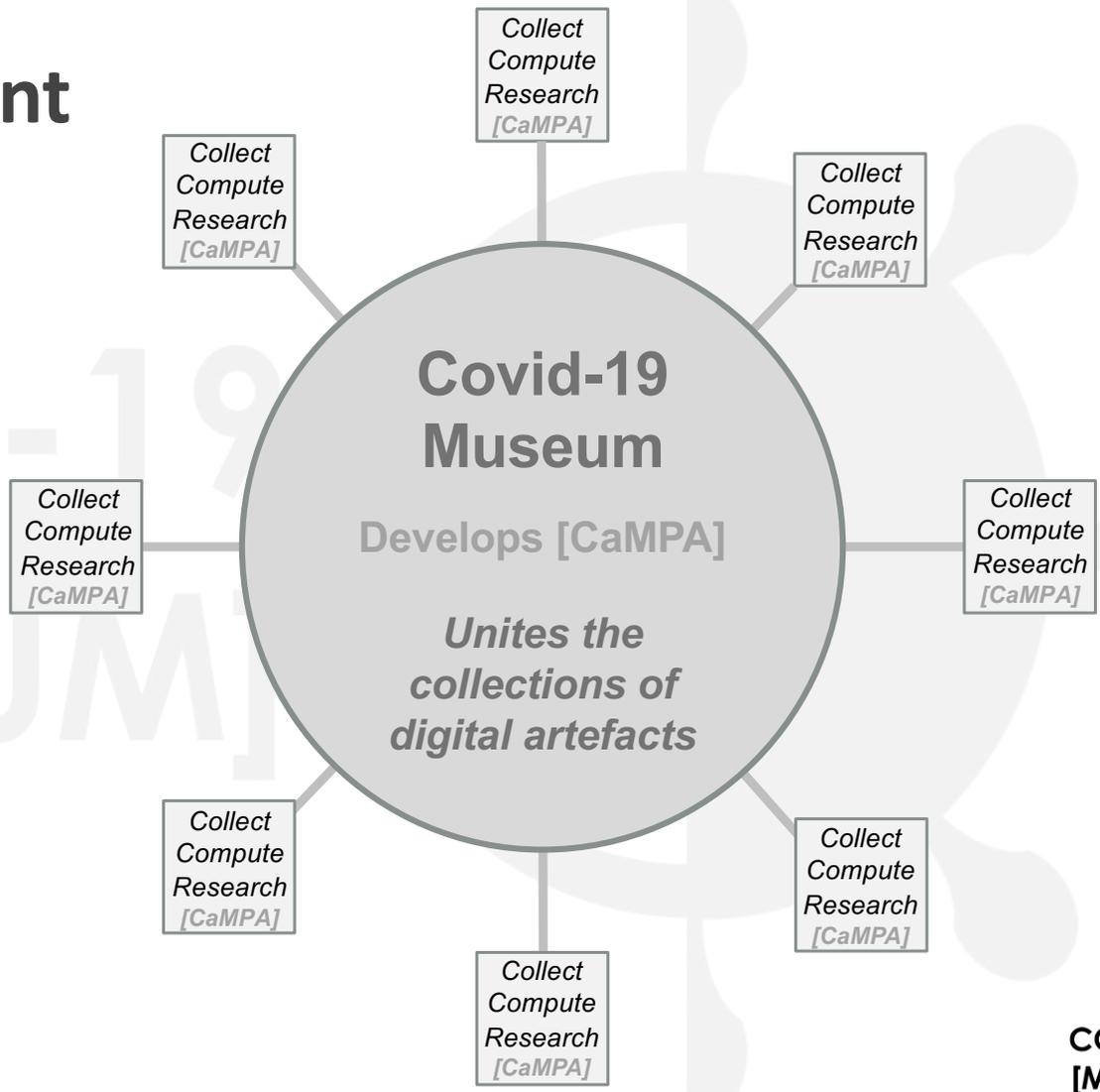
Son interface permet d'accéder aux collectes des acteurs qu'elle relie. Elle donne accès à un moteur de recherche en lien avec la *méta-ontologie Covid-19 Museum*.

International > National > Régional > Villes / Universités / Archives / Musée ... Individus

<https://covid-19.museum>



# Schématiquement

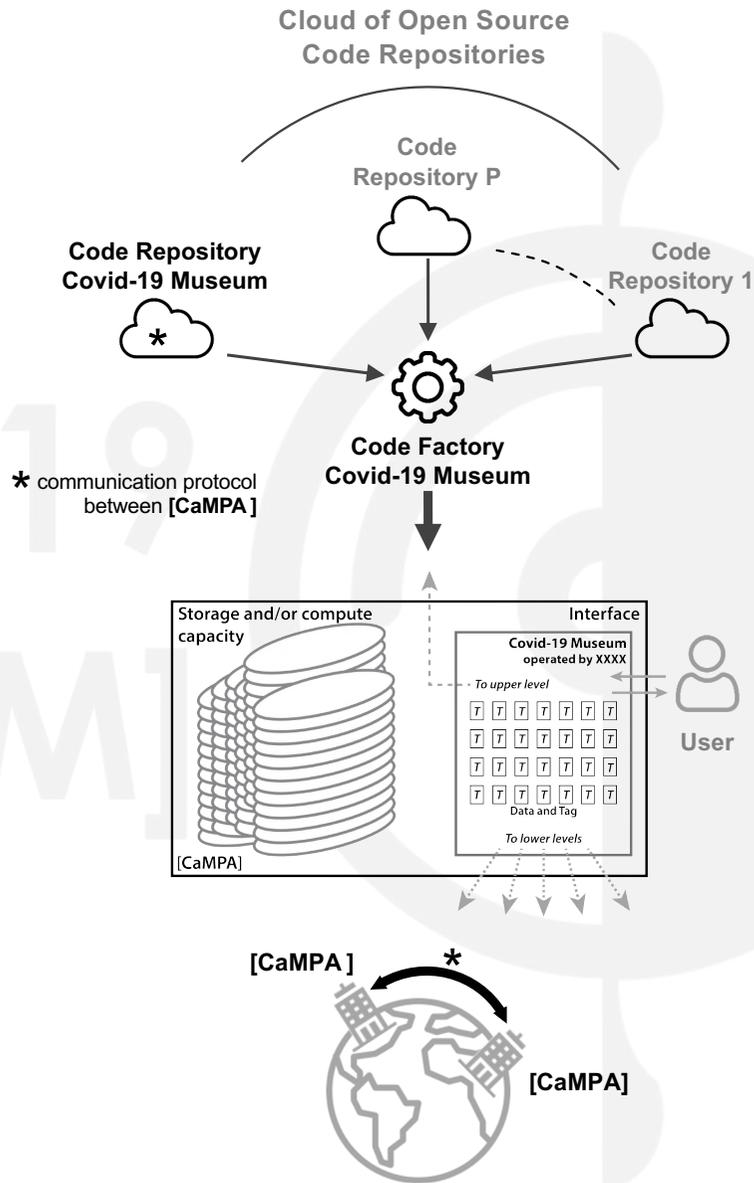


COVID-19  
[MUSEUM]

<https://covid-19.museum>



# Le Projet



<https://covid-19.museum>



# Synthétiquement

*Le Covid-19 Museum est outil d'analyse au service des sociétés humaines respectueux des acteurs qui le constituent*

Il participe de

- l'unification de façon ouverte des collectes de traces numériques liées à la pandémie
- l'opportunité d'analyser de façon reproductible ces traces
- la création d'un lien entre ontologies des collectes
- la protection - *en tant que bien commun* – de la connaissance qui sera extraite

pour autant, il

- conserve la muséographie de chaque acteur
- n'organise pas de collecte
- ne fait pas l'analyse des collectes
- ne sera pas juge et partie.



---

# COVID-19 [MUSEUM]

## 3. Exemples d'applications

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



# [M]emory – [P]edagogy – [A]nalytic

Le confinement pour un enfant de 4 ou 5 ans représente près de 10% de sa vie ... sans vraiment de recul.

Si des dessins d'enfants exécutés pendant la période de confinement sont déposés au sein du musée.

- [M] : les dessins forment un corpus mémoriel.
- [D] : la symbolique des dessins explique *a posteriori* le ressenti des enfants pendant le confinement.
- [A] : les trajectoires d'évolution des dessins deviennent source de recherche :
  - IA pour définir les motifs voire les trajectoires,
  - Science du comportement pour caractériser les trajectoires obtenues,
  - Statistique pour estimer la trajectoire suivie *a posteriori*,
  - Psychologie pour aider les enfants caractérisés fragiles par une trajectoire estimée.



# Sim C-19

A l'aide des objets numériques et de la connaissance accumulée au sein du musée.

Avec la puissance de la simulation numérique et aléatoire

- Gardons les traces apprises, le savoir-faire accumulé, la flexibilité intellectuelle mise en œuvre
- Imaginons comment mieux soigner, mieux enseigner, mieux gouverner.
- Imaginons comment mieux organiser la réponse à une pandémie.
- Imaginons comment mieux vivre ensemble.

*Protect the knowledge today, develop the learning and help preparing the futures*

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



# Favoriser le questionnement sociétal

Moyen de mettre en résonance les expériences sociétales

Outil d'aide à l'étude des aspects révélés par la pandémie

A titre d'exemples

- La Pharmacie au temps du Covid-19 en France.
- L'enseignement en confinement, retour d'expérience et étude internationale.
- Quels acteurs pour assurer la continuité en confinement.
- Evolution des villes et des transports.
- Confiner ou ne pas confiner, une expérience internationale.

*Consider the experience today, develop thoughts and help preparing the futures*

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



---

# COVID-19 [MUSEUM]

## Principes et détails

De la science ouverte à la recherche reproductible

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



# Science Ouverte

Le musée veut suivre les principes de la Science Ouverte

Les codes sources pour générer la base de données et le site web sont développés sous une licence Open Source qui autorise

- Le Partage : copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
- L'Adaptation : remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.

Le code est déposé et développé à partir d'un serveur de type GitHub. Les groupes de programmeurs suivent les directives de la direction de l'équipe technique du musée et participent aux choix techniques au travers de forums dédiés à chaque tâche.

Les objets y sont déposés sous licence de type Creative Commons

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



# Recherche Reproductible

L'accès privilégié sur requête suivra les principes de la Recherche Reproductible

Une trace exacte de l'accès sera archivée au sein du musée permettant

- La Reconstitution de l'accès *a posteriori* sans avoir à dupliquer les données concernées
- La Vérification par un relecteur de la conformité des résultats d'une pré-publication déposée sur le serveur du musée.

Le musée contient un serveur de preprints en libre accès pour consultation.

Les produits réalisés après requête en accès au musée doivent y être déposés.

Lors d'une requête en accès privilégié, le requérant s'engage à déposer sur le serveur de preprint du musée copie du produit de sa recherche réalisée à partir des données auxquelles il a accès.

Cette trace ainsi que les pré-publications réalisées à partir de l'accès privilégié deviennent partie intégrante des données protégées par le musée

Lors d'une requête en accès privilégié, le requérant accorde au musée de conserver trace de sa requête. Il bénéficie par cette trace des principes de la Recherche Reproductible garantis par le musée.



# RGPD

Le Covid-19 Museum n'est pas hébergeur de données mais offre l'opportunité de la fouille

Il suit une RGPD simplifiée. Les RGPD principales sont portées par chaque acteur qu'il connecte. Ces RGPD peuvent être différentes et seront respectées dans le lien via la [CaMPA]

Son utilisation à des fins de fouilles et extraction de connaissances pose de nouvelles questions juridiques qui devront être explorées.

Mise en œuvre éventuelle :

Le requérant reçoit par mail un lien d'accès temporaire après avoir accepté les conditions générales d'utilisation pour fouille et extraction de connaissance. Une trace de ce mail est conservée

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



# Registre distribué électronique

Plusieurs niveaux de risque sont en lien avec les sciences du numérique et celles des données

L'utilisation d'un registre distribué électronique ex. *blockchain* va permettre de garantir

- la traçabilité des dépôts et de leur origine;
- la qualité de ceux-ci;
- le lien entre l'objet et ses tags;
- l'usage fait des objets : visualisation, recherche, autre;
- la protection de l'accès en requête, du code utilisé et de leur produit.

Un registre distribué électronique frugal limite la consommation pour un niveau d'exigence maximisé



# Tag / Mot-clés participatifs

A l'installation de la [CaMPA] les tags des objets sont ajoutés : auteur, origine, mot-clés,...

L'expertise et la muséographie de chaque acteur de collecte est conservée

COVID-19  
[MUSEUM]

- Muséographie et système de mot-clés de chaque acteur sont protégés par le Covid-19 Museum
- Le Covid-19 Museum n'impose pas ses mots-clés. Il offre la possibilité d'apprendre les liens entre mots-clés

Une occasion d'offrir au grand public et aux chercheurs spécialistes un corpus commun ou *a minima* les relations entre corpus.

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



# Sciences des Données

L'accès privilégié sur requête permet l'usage des ressources des Sciences de données

Les projets Open Source d'apprentissage statistique / IA (Scikit Learn, Keras, Rapids, ...) y sont disponibles

COVID-19  
[MUSEUM]

- Rendre les outils modernes disponibles au sein du musée pour éviter le déplacement des objets digitaux protégés
- Profiter du projet pour démocratiser l'accès et la compréhension de l'apprentissage statistique et de l'IA pour tous

Une occasion d'offrir au grand public et aux chercheurs non spécialistes de mieux comprendre les capacités et les enjeux de l'Intelligence Artificielle.

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



# Apprentissage Supervisé - Intelligence Artificielle

Le Covid-19 Museum permet

- de construire le lien entre les empreintes numériques d'un objet et l'objet lui même.
- d'apprendre la connaissance nécessaire au bon fonctionnement d'une IA.

Il assure l'intégrité de la connaissance acquise et qu'elle reste propriété commune grâce à

- sa *blockchain* pour permettre la traçabilité de sa construction.
- sa protection au sein de son serveur de *preprints*.
- la duplication des serveurs de *preprints* au sein de chaque acteur d'archivage résilient.

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



# INTERNATIONAL

Le musée a vocation à être dupliqué dans sa structure

Son code source incluant base de données et site web partagé

COVID-19  
[MUSEUM]

Dans sa dimension internationale, le musée peut

- postuler sur les Appels à Projet européens ou à l'aide des fondations internationales
- demander la reconnaissance de l'UNESCO

<https://covid-19.museum>

- Les nouveaux tags sont dupliqués dans chaque version automatiquement
- La structure identique favorise la fouille et l'extraction de connaissances entre pays

COVID-19  
[MUSEUM]



# Groupes de travail et de réflexion

Chaque aspect du Covid-19 Museum est géré dans un groupe participatif à travers ces équipes

Un membre de l'équipe scientifique ou technique est en charge du pilotage de chaque groupe

Ces groupes de travail participatifs incluent à titre d'exemple

- Développement
- Culture
- Education
- Recherche
- Relation avec les acteurs public
- Relation avec les acteurs privé
- Relation avec les fondations
- Ethique
- Gestion des risques
- Aspect participatif
- Pays pauvre ou émergent
- Aspects juridiques
- Etc

Un groupe de travail se rattache quand cela est possible à un groupe de travail pré-existant en devenant un sous groupe thématique Covid-19 Museum



# Architecture réseau

Techniquement, l'inter-connexion par la [CaMPA] va suivre les liens d'Internet.  
Elle va permettre une extraction de connaissance à impact écologique réduit.

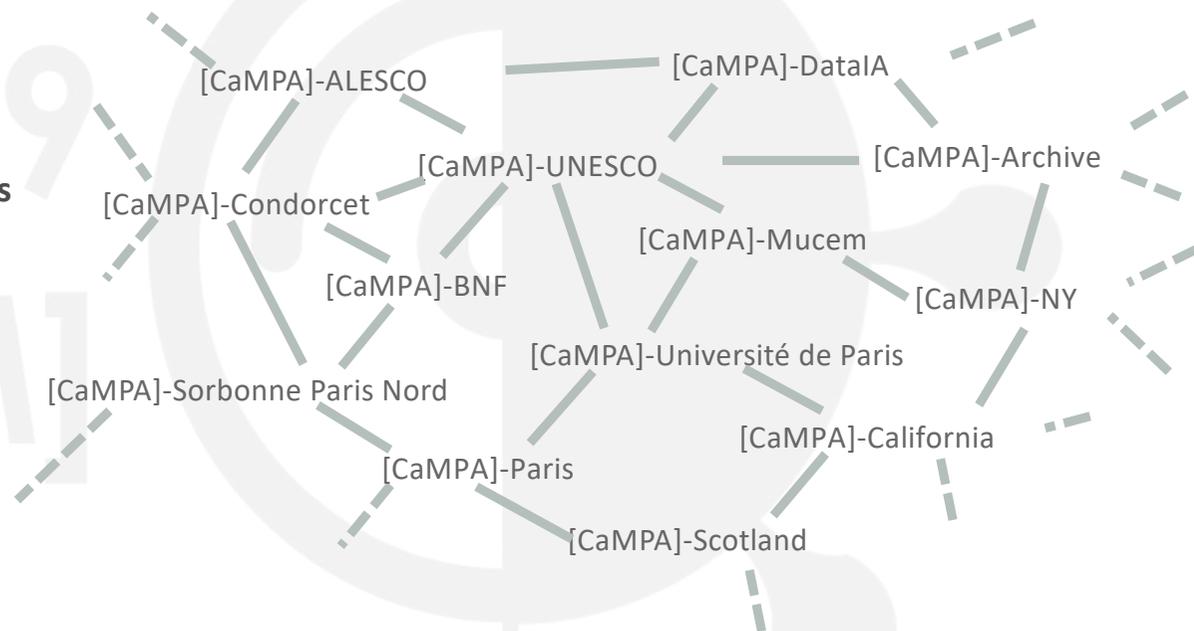
La copie des traces numériques est limitée.

Les calculs sur les traces numériques sont réalisés au plus près de chaque trace. Seuls les résultats sont agrégés.

Le diamètre d'Internet est actuellement de 20. A terme, la distance « donnée – calcul » pourrait être de 1 ou 2. Soit un facteur d'au moins 5 d'économie de puissance.

$$(1+2+1) + (1+1+2+1) + (2+2+2+1) + (2+1) = 4 + 5 + 7 + 3 = 19$$

**Adaptable - Economique - Ecologique**



## Fondateur

**Yves Rozenholc**, Professeur de Sciences des Données - Faculté de Pharmacie, Université de Paris

## co-Fondateurs

*par ordre alphabétique*

**Elisabeth Belmas**, Professeur émérite d'Histoire Moderne - Université Sorbonne Paris Nord

**Gérard Ben Arous**, Professeur de Mathématiques - Courant Institute, New York University

**Marie-Christophe Boissier**, Professeur de Rhumatologie - Hôpital Avicenne, Université Sorbonne Paris Nord

**Christophe Cérin**, Professeur d'Informatique - Institut Galilée, Université Sorbonne Paris Nord

**Xavier Coumoul**, Professeur de Biochimie and Toxicologie - Europe department, MetaTox, Université de Paris

**Joanne Gardner Le Gars**, Post-doc Chaire « Résilience et Leadership » - Ecole Navale de Brest et Manageuse de Projets

**Christine Keribin**, Maitre de Conférences de Sciences des Données - Université Paris Saclay et INRIA Celeste

**Vyacheslav Tikhonov**, Directeur de Recherches en Sciences des Données - Académie royale des arts et des sciences néerlandaise

**Juliette Vion-Dury**, Professeur de Littérature générale et comparée - Université Sorbonne Paris Nord

<https://covid-19.museum>

COVID-19  
[MUSEUM]



## Se sont penchés sur le projet et ...

### ... le soutiennent :

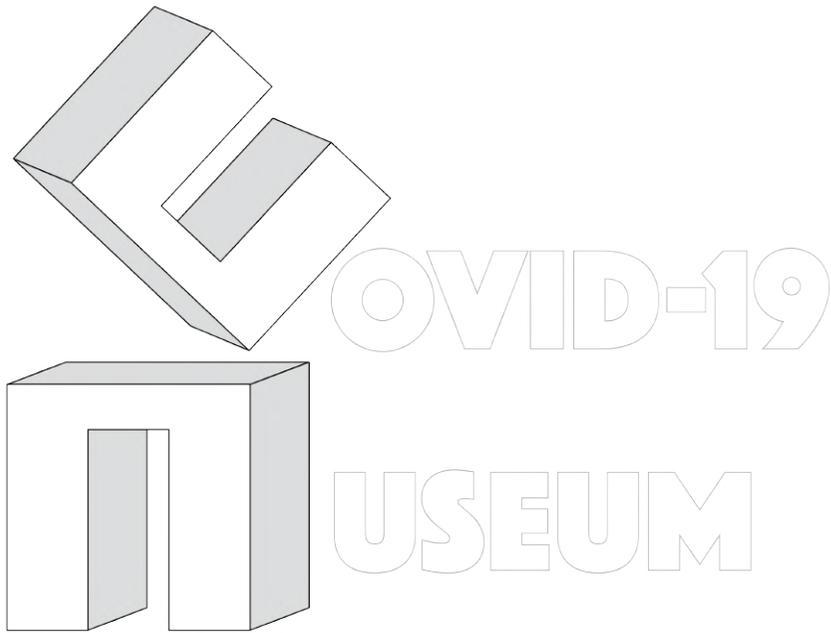
- Faculté de Pharmacie de Paris
- Université Sorbonne Paris Nord
- Université Polytechnique des Hauts de France
- Université Paris Lumières
- Université Numérique d'Ile de France
- Institut DataIA
- Institut Mines-Télécom
- Graduate School « Informatique et Sciences du Numérique » Université Paris-Saclay
- INRIA Celeste
- Collège International des Sciences du Territoire
- Archives départementales des Vosges
- Musée National de l'Éducation
- Société Française de Statistique à titre exceptionnel pour la dimension du projet
- Fondation Sorbonne Paris Nord
- Cap Digital
- Wikimedia France
- ALECSO
- Fundação Francisco Manuel dos Santos
- Gandi.net
- JOGL Just One Giant Lab - OpenCovid19 Initiative

### ... ont montré leur intérêt :

- Dassault Systèmes
- Nvidia France
- Orange
- iExec
- Lambda Vision
- Startin'blox
- OutScale
- Scalingo
- ScaleWay
- Mucem
- Ville de Paris (SCIRE)
- John Libbey Eurotext
- Cermes3
- EHESS
- MSH Paris Nord
- Campus Condorcet
- IRD
- Fondation Université de Paris



*by humans  
for Humanity*



**[NOUS] [ETIONS] [CONFINÉS] [SEULS] [...]**

**[... ET NOUS POUVONS CONSTRUIRE CE MUSÉE ENSEMBLE]**

<https://covid-19.museum>

Yves ROZENHOLC – UR 7537 BioSTM

[contact@covid-19.museum](mailto:contact@covid-19.museum)

---

# COVID-19 [MUSEUM]

**Généralisation du modèle**

<https://covid-19.museum>

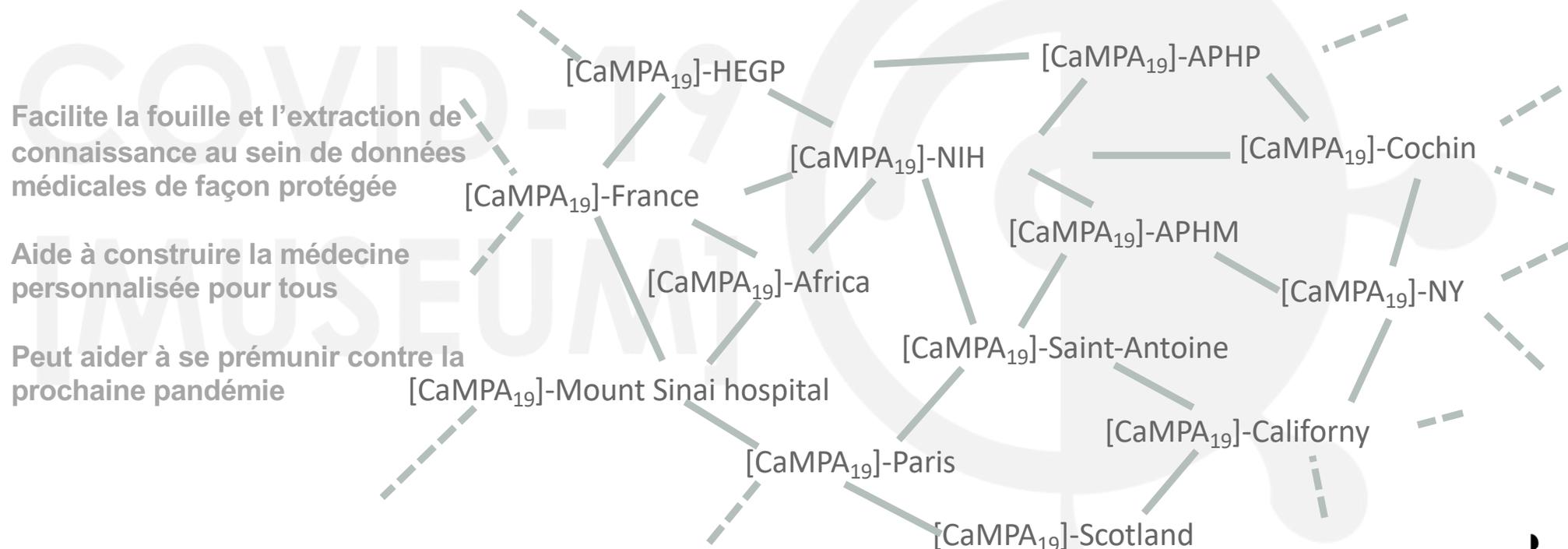
COVID-19  
[MUSEUM]



# Sur les mêmes principes : [CaMPA<sub>19</sub>] for Health

La brique [CaMPA<sub>19</sub>] permet de construire le Global Health Data Repository de demain

Les briques [CaMPA<sub>19</sub>]-health stockent les données anonymisées suivant les RGPD nationales



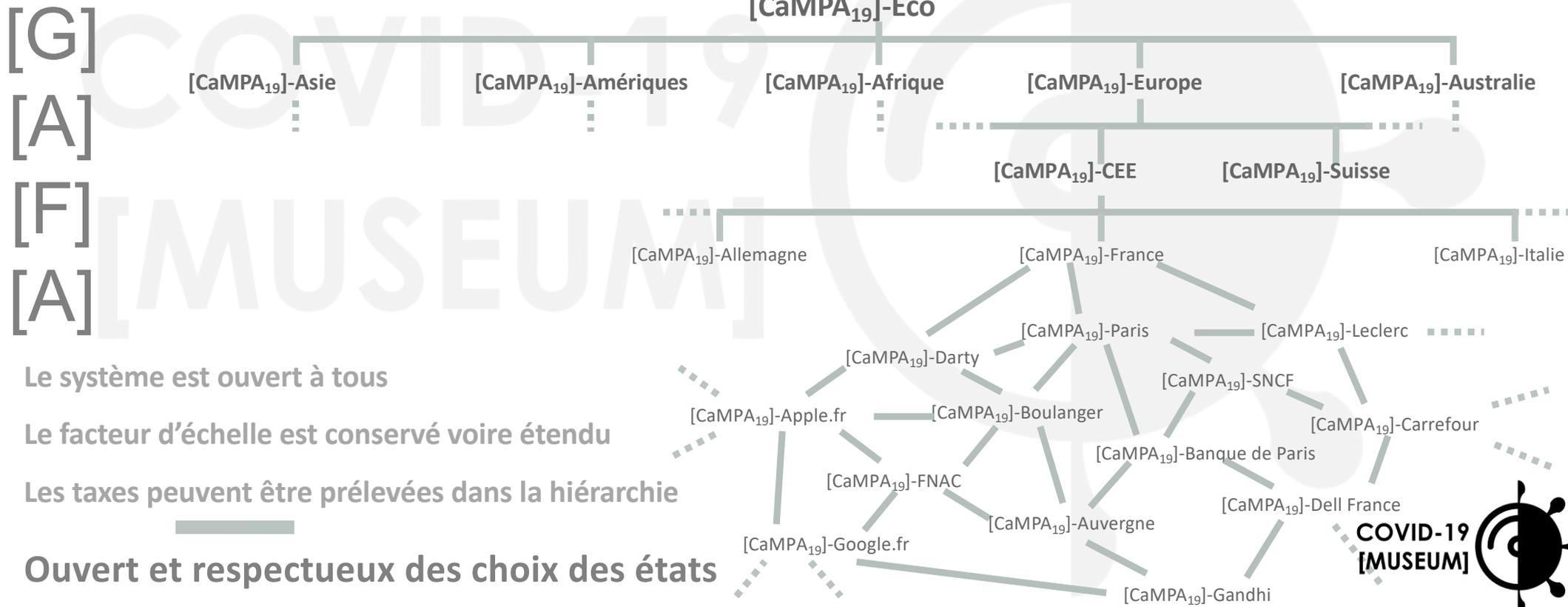
**Accessible à tous - Adaptable aux contraintes de chaque opérateur**



# Sur les mêmes principes : [CaMPA<sub>19</sub>] for Economy

La brique [CaMPA<sub>19</sub>] permet de construire un modèle économique pour demain

Le réseau connecte les différents acteurs économiques volontaires



# Structure du projet

## Gouvernance

Le musée est placé sous la responsabilité d'une **équipe de chercheurs pluridisciplinaires** regroupant Sciences Humaines et Sociales, Sciences de la Santé, Sciences du Numérique.

Cette équipe valide les requêtes en accès et développe les collectes complémentaires.

Cette équipe favorise la recherche en lien avec le musée

## Comité de pilotage

Acteurs scientifiques pluridisciplinaires de renom et individus de la société civile.

### **Supervise les choix stratégiques.**

Offre son expertise pour pérenniser le fonctionnement et garantir l'éthique du musée.

Contrôle annuellement les accès en requête et les collectes complémentaires.

**Intervient comme régulateur.**

## Association puis Fondation

Association adossée au musée.

**Assure la pérennité financière future.**

Facilite l'emploi de personnel sur des missions temporaires sur la base de données et le site web du musée.

**Association à but non lucratif amenée à devenir une fondation.**

## Fonds de dotation

Le musée par son aspect mémoriel est amené à recevoir des legs qui pourraient être collectés par ce fonds.