



MINISTÈRE  
DE LA CULTURE  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

{ BnF

MAU

## Repenser les collections patrimoniales au prisme de l'IA



centre  
Jean  
Mabillon

École nationale  
des chartes

| PSL 

*Retour d'expérience du projet TORNE-H avec le Musée des Arts Décoratifs*

Emmanuelle Bermès, Marion Charpier

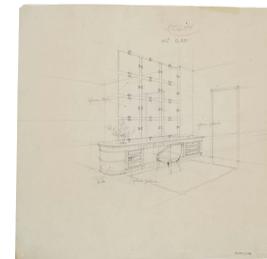
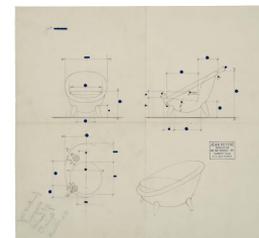
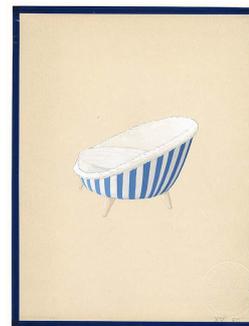
# De Jean Royère à Paul Henrot, une logique institutionnelle

## Le département des Dessins, Papiers Peints et Photographies du Musée des Arts décoratifs, Paris

- Près de **1 million d'objets**, dont plus de 700 000 restent à inventorier.
- En utilisant des méthodes traditionnelles, il faudrait **643 ans pour terminer l'inventaire**.
- **Innovation nécessaire** : Hiérarchisation des priorités et nouvelles approches comme l'IA.

## Le fonds de dessins Jean Royère

- **Une collection importante (18 000 pièces)** : 4 grandes catégories (grandes et petites gouaches, calques de vue d'ensemble et d'exécution).
- **Complexité des œuvres**: détails des objets avec variations, articulations des objets dans une pièce, ...
- **Absence de descriptions** précises et volumétrie massive.
- **Complexité du design** rendant l'identification manuelle longue et fastidieuse.



# TORNE-H : Redécouvrir la collection de Paul Henrot

Paul Henrot (1908-1986), photographe d'architecture moderne et d'intérieur, a développé un style unique caractérisé par les angles (contre-plongées, diagonales, abstraction).

- Détection de motifs et de formes récurrentes, mettant en évidence la naturalisation de l'architecture
- Exploration de l'esthétique organique dans les photographies de Paul Henrot
- Identification des monuments historiques
- Géolocalisation

## Au-delà de Paul Henrot :

- Enrichissement des collections (création de métadonnées)
- Amélioration de l'accessibilité des données et de la découvrabilité
- Explorer les relations visuelles entre les objets pour favoriser l'analyse comparative



Escalier du siège de l'Institut de recherche de la sidérurgie (IRSID) par René Coulon, Saint-Germain-en-Laye, 1952



Photographie de Paul Henrot, *La chapelle Notre-Dame du Haut* (Le Corbusier), Ronchamp, 1955 – Paris, musée des Arts décoratifs, Fonds Paul Henrot.

# TORNE-H : Inverser les processus

## Objectifs du projet :

Le projet TORNE-H se concentre sur une nouvelle façon d'intégrer l'IA dans les musées en examinant les transformations que ces technologies introduisent et en développant des flux de traitement automatisés adaptés au contexte patrimonial.

## Expérimentation :

- Analyse de large corpus d'œuvres (collections Royère et Henrot) pour démontrer la valeur ajoutée de l'IA.
- **Nouveau paradigme** : Remettre en question le processus de conservation traditionnel en organisant le traitement informatique des collections avant le travail scientifique et en fournissant une première description automatisée avant l'analyse humaine.

## Enjeux :

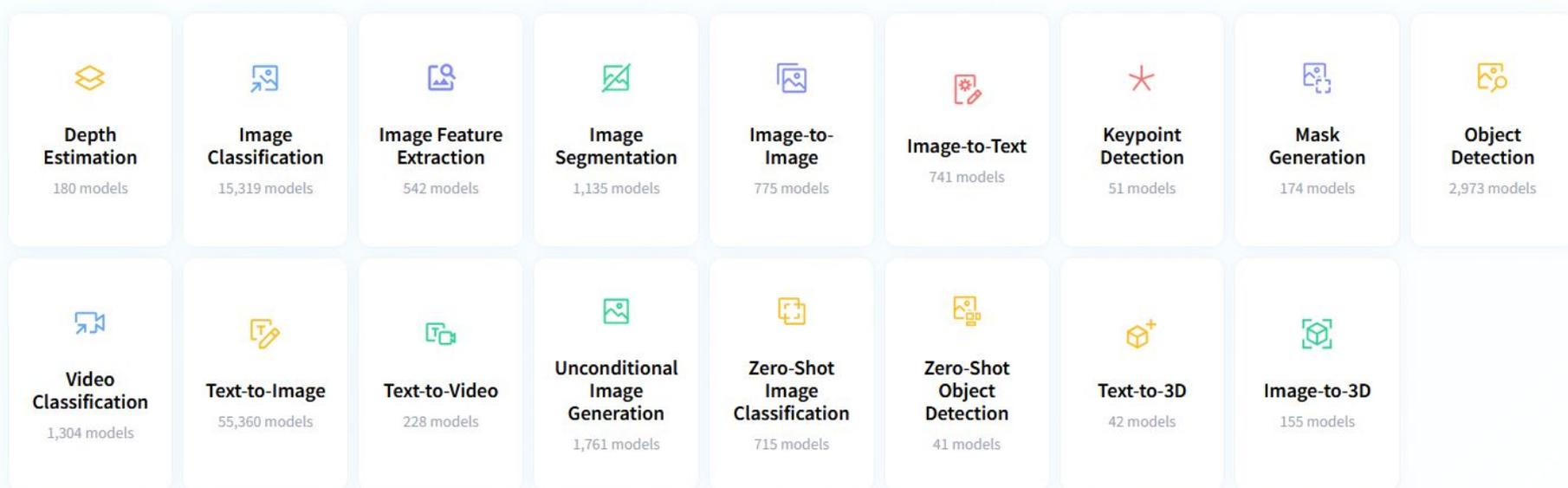
- **Optimiser la coopération humain-machine** dans le traitement des collections (vérité terrain, annotations, etc.).
- Adapter les procédures et les systèmes d'information existants **aux nouveaux standards d'automatisation**.
- Concevoir des interfaces pour augmenter l'attractivité de l'IA auprès des experts et assurer **la qualité et la transparence des résultats**.

Projet financé en 2023-24 par la fondation Jean Royère et en 2024-25 par le ministère de la Culture dans le cadre de son appel « Fonds d'accompagnement à la transformation numérique et à la cybersécurité des établissements du ministère de la Culture » (FTNC)

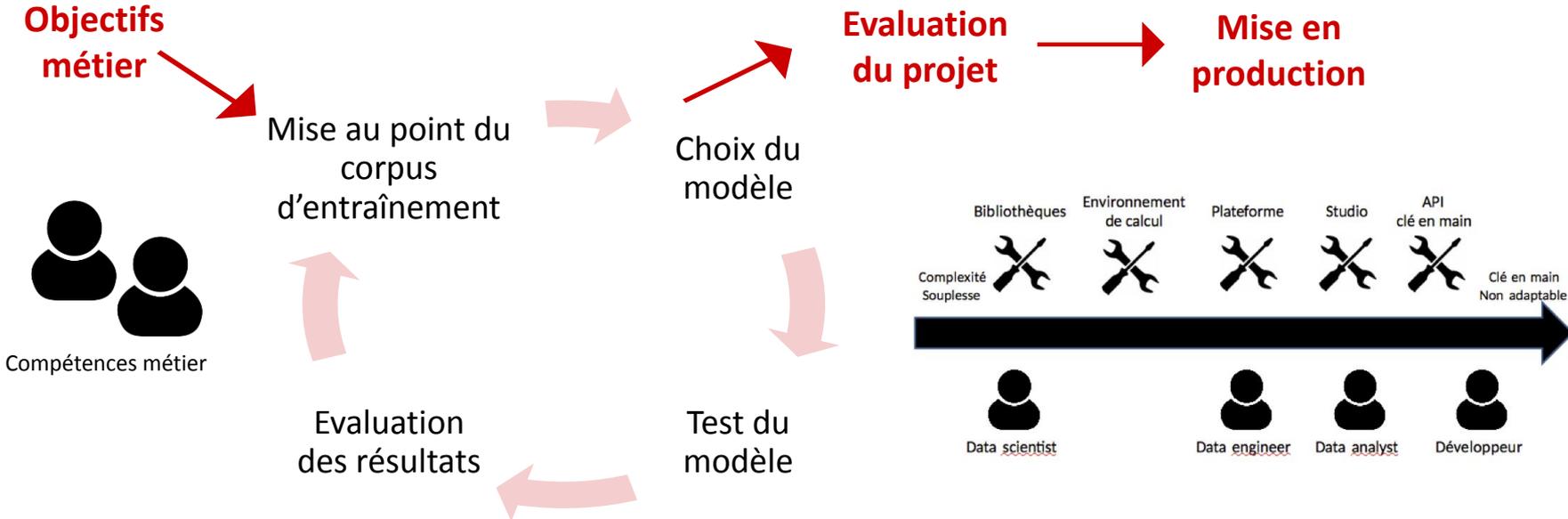
# De quoi parle-t-on ?

Source : <https://huggingface.co/tasks>

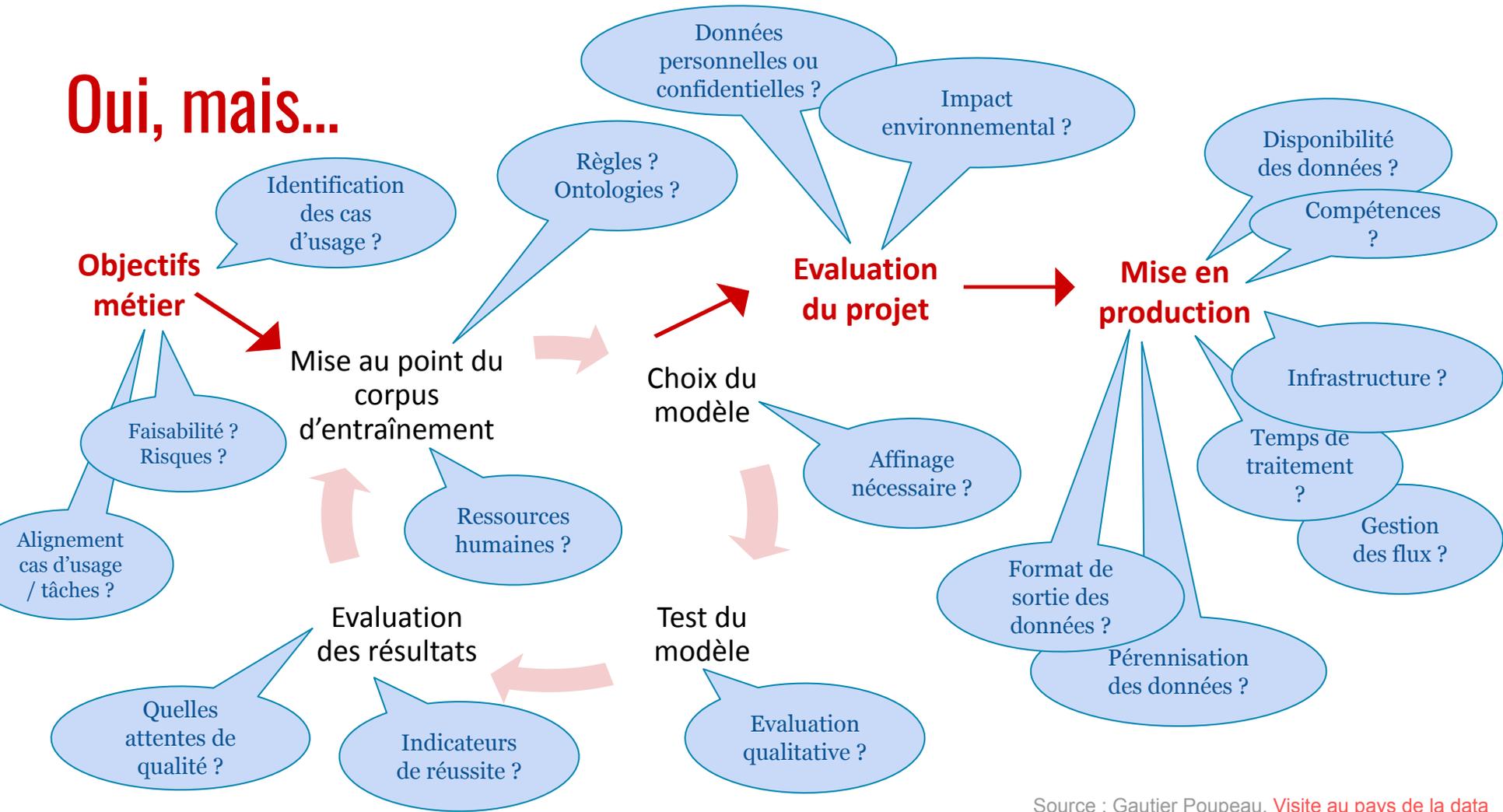
## Computer Vision



# Modélisation de workflow

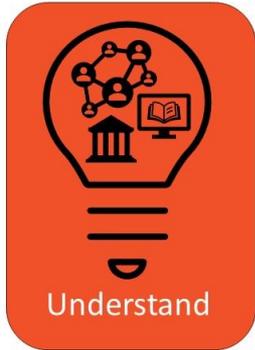


# Oui, mais...



# Cadre de conception

## LC Labs AI Planning Phases



Understand



Experiment

Implement

Governance + Policy

4. How will the proposed AI capability or service ultimately function?
- A: Fully automatically with no human review or oversight
  - B: Partially automated with limited review of all outputs
  - C: I don't know
  - D: Partially automated with regular review of a sample of outputs
  - E: Partially automated with review of all outputs
  - Other, describe:

6. Is the capability operational in other systems internally or externally?
- A: No
  - B: Not that I know of
  - C: I don't know
  - D: Yes, at a different organization
  - E: Yes, at my organization
  - F: If yes, where and what is it?

8. What would the consequence of not deploying the case or enhancement be?
- A: Use case or enhancement could not be delivered at all
  - B: Use case or enhancement would not be timely and/or costs would be too high
  - C: I don't know
  - D: Use case or enhancement quality would not be as high
  - E: Use case or enhancement would not improve or meet expectations
  - F: Other, please specify

5. Human and AI tools both introduce error into workflows. What is the tolerance for error in this proposed use case?
- A: No tolerance
  - B: Low tolerance for error
  - C: I don't know
  - D: Some tolerance
  - E: High tolerance

7. What is the status of planning for the use case?
- A: Would be nice to have
  - B: Is a strategic investment or improvement
  - C: I don't know
  - D: Affects a critical function
  - E: Affects a critical function that only this organization performs

9. How do you currently assure high quality outcomes or do quality review for this capability (or related task)?
- A: None, outcomes from this workflow are not reviewed
  - B: This is a new capability, so no review process exists yet
  - C: I don't know
  - D: We have expert staff review
  - E: We have expert staff review and there are written policies and/or standards for the capability
  - F: Other, describe:

<p>8. What would the consequence of not deploying the case or enhancement be?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> A: Use case or enhancement could not be delivered at all</li> <li><input type="checkbox"/> B: Use case or enhancement would not be timely and/or costs would be too high</li> <li><input type="checkbox"/> C: I don't know</li> <li><input type="checkbox"/> D: Use case or enhancement quality would not be as high</li> <li><input type="checkbox"/> E: Use case or enhancement would not improve or meet expectations</li> <li><input type="checkbox"/> F: Other, please specify <input type="text"/></li> </ul>	<p>9. How do you currently assure high quality outcomes or do quality review for this capability (or related task)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> A: None, outcomes from this workflow are not reviewed</li> <li><input type="checkbox"/> B: This is a new capability, so no review process exists yet</li> <li><input type="checkbox"/> C: I don't know</li> <li><input type="checkbox"/> D: We have expert staff review</li> <li><input type="checkbox"/> E: We have expert staff review and there are written policies and/or standards for the capability</li> <li><input type="checkbox"/> F: Other, describe: <input type="text"/></li> </ul>
<p>10. What is the cost or impact of mistakes or errors in this use case?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> A: High - mistakes would result in catastrophic failures of critical workflows</li> <li><input type="checkbox"/> B: Moderately high - mistakes would be very costly to resolve and fix</li> <li><input type="checkbox"/> C: I don't know</li> <li><input type="checkbox"/> D: Moderate - mistakes would cause some disruption</li> <li><input type="checkbox"/> E: Low - mistakes would have little impact</li> </ul>	<p>11. Are the impacts resulting from the AI capability in the use case reversible?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> A: Cannot reverse</li> <li><input type="checkbox"/> B: Difficult to reverse</li> <li><input type="checkbox"/> C: I don't know</li> <li><input type="checkbox"/> D: Easily reversible</li> <li><input type="checkbox"/> E: Easy reversible</li> </ul>

# Comment intégrer l'IA dans le musée ?

## Campagne d'entretien sur les cas d'usage

- **Appréhender finement le rôle de chacun**
  - Comprendre le rôle, les responsabilités, et les méthodes de travail des participants ;
  - Identifier des besoins spécifiques et des points de friction potentiels liés à l'utilisation de l'IA.
- **Identifier les cas d'usage de l'IA**
  - Définir les priorités et les tâches où l'IA pourrait avoir un impact positif.
- **Évaluer les attentes et les craintes**
  - Adapter les solutions ;
  - Concevoir un cadre éthique et organisationnel.

## Profils interrogés dans le cadre du questionnaire

- **6 participants** issus des profils suivants :
  - Chargée d'activité ;
  - Attaché de conservation ;
  - Direction du service des acquisitions, inventaire, dépôts et coordination du récolement ;
  - Direction générale de l'association ;
  - Administration de la base de données.

# Evaluation de l'impact de l'IA sur les processus métier

## Une opportunité pour les musées

- Optimisation de la gestion des collections
- Enrichissement de la documentation
- Amélioration de l'accessibilité des œuvres pour les chercheurs et le grand public

## Cas d'usage identifiés

- Automatisation des tâches répétitives liées à l'inventaire
- Indexation des œuvres
- Gestion des doublons et des métadonnées
- Recherche de provenance (dont HTR)
- Exploration visuelle des collections
- Expériences immersives pour les visiteurs

## Vers une expérience modernisée

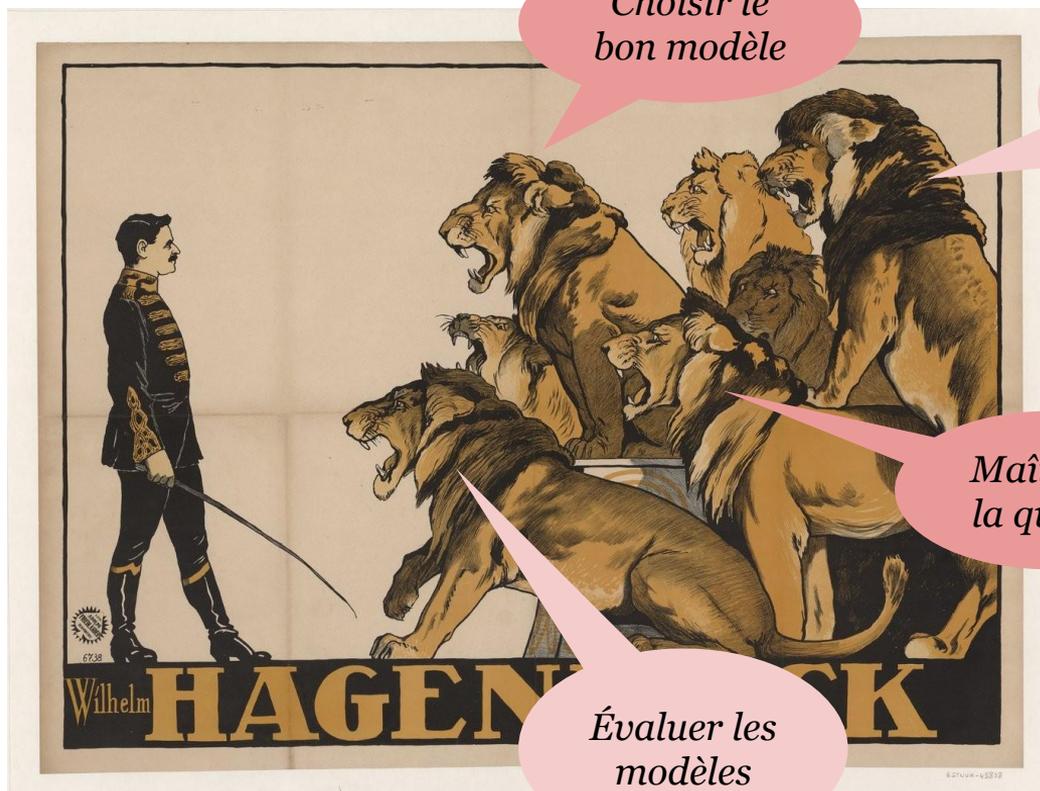
- Exploration visuelle des collections
- Interfaces plus intuitives et interactives pour les visiteurs
- Gains de temps et amélioration de la qualité des données

## Des précautions nécessaires

- Fiabilité des résultats et réduction des biais dans l'indexation
- Protection de la confidentialité des informations
- Capacité des infrastructures à traiter un volume de données accru

L'IA est ainsi perçue comme un outil complémentaire qui, bien encadré, permettrait d'assister les équipes sans remettre en cause l'expertise humaine essentielle à la validation des informations.

# Les enjeux du dressage de modèle...



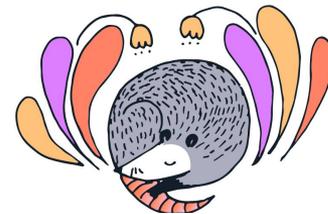
*Choisir le bon modèle*

*Produire de la vérité terrain*

*Maîtriser la qualité*

*Évaluer les modèles*

# TiamaT, un pipeline open source pour l'affinage de modèle

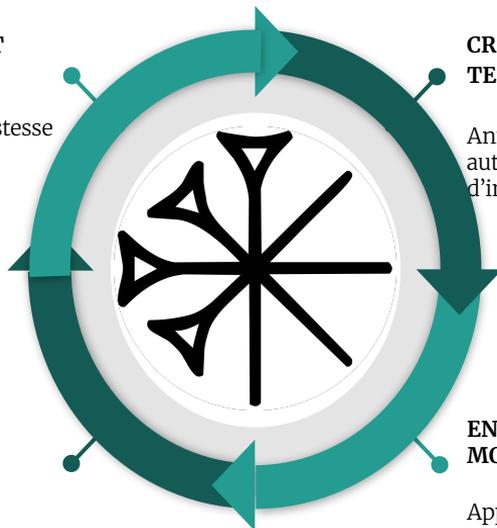


 **Label Studio**



## CORRECTION ET ÉVALUATION

Éprouver la robustesse du modèle



## CRÉATION D'UNE VÉRITÉ TERRAIN

Annotations (manuel, puis automatisé), déformation d'image

## INFERENCE

Déploiement du modèle sur des données nouvelles

## ENTRAÎNEMENT DES MODÈLES

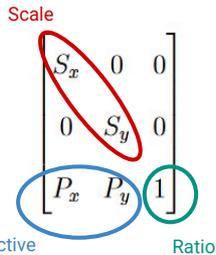
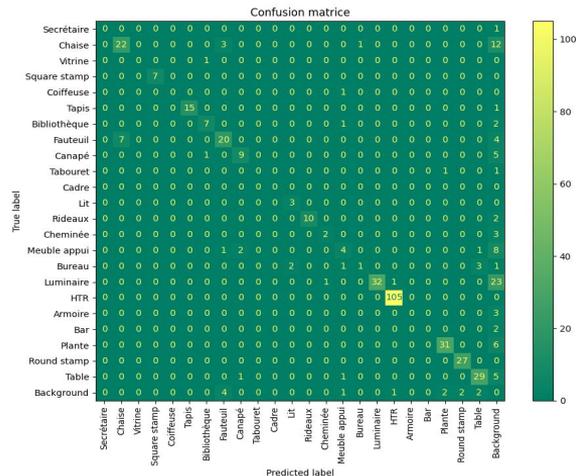
Approche itérative avec augmentation des données.

<https://github.com/Chaouabti/TiamaT>

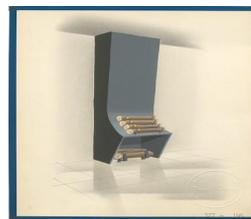
Classes	Nb TP	Nb FP	Nb FN	Precision	Rappel	Score F1	Support
Armoire	0	0	3	0.00	0.00	0.00	3
Bar	0	0	2	0.00	0.00	0.00	2
Bibliothèque	7	2	3	0.78	0.70	0.74	10
Bureau	1	1	7	0.50	0.12	0.20	8
Canapé	9	3	6	0.75	0.60	0.67	15
Chaise	22	7	16	0.759	0.579	0.657	38
Cheminée	2	1	3	0.67	0.40	0.50	5
Coiffeuse	0	0	1	0.00	0.00	0.00	1
Fauteuil	20	8	11	0.714	0.645	0.678	31
HTR	105	2	0	0.9813	1.0000	0.9906	105
Lit	3	2	0	0.60	1.00	0.75	3
Luminaire	32	0	25	1.000	0.561	0.719	57
Meuble appui	4	5	12	0.444	0.250	0.320	16
Plante	31	3	6	0.912	0.838	0.873	37
Rideaux	10	0	2	1.000	0.833	0.909	12
Round stamp	27	2	0	0.931	1.000	0.964	27
Secrétaire	0	0	1	0.00	0.00	0.00	1
Square stamp	7	0	0	1.00	1.00	1.00	7
Table	29	6	7	0.829	0.806	0.817	36
Tabouret	0	0	2	0.00	0.00	0.00	2
Tapis	15	0	1	1.000	0.938	0.968	16
Vitrine	0	0	1	0.00	0.00	0.00	1
Overall	324	42	109	0.8852	0.7483	0.8110	433

<<< premiers résultats  
du fine-tuning de YOLO  
avec TiamaT

# Premières évaluations...



Augmenter la vérité  
terrain avec la  
déformation de  
perspective >>>



Test de CLIP sur le fonds Royère réalisé  
par Natacha Grim pendant son stage de  
Master TNAH au MAD (2024) >>>

# Évaluer la pérennisation de l'IA au sein de l'institution

## Tests de remédiation

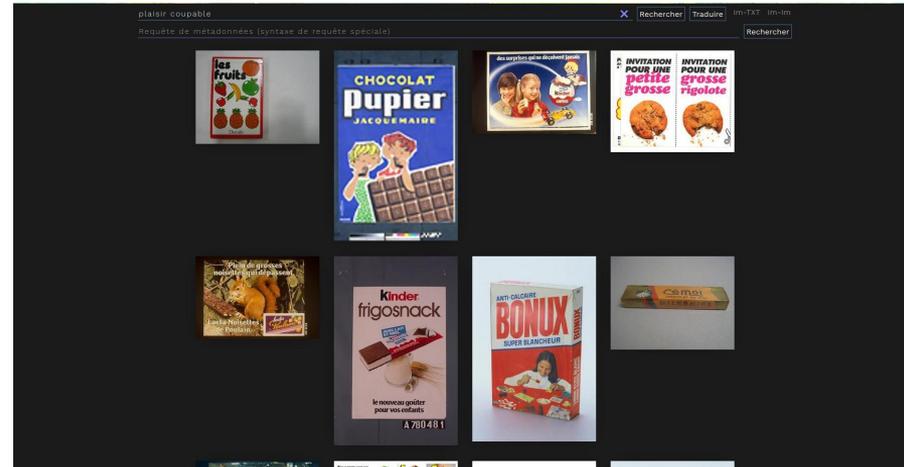
- Synesthesia : sur les collections de médias et d'images numériques du musée (résidence de R. Erdmann)
- Panoptic et Pixplot : sur des collections photos du département de la pub, sur des photos de l'exposition Universelle de 1937 à Paris, et sur les photos de la photographe Thérèse Bonney
- Panoptic : sur des collections de dessins du département des Arts Graphiques, notamment les dessins de Jean Royère, Jean Dubuffet, de la maison Schiaparelli, et d'Édouard Bénédictus

## Besoins métiers identifiés

- De nouvelles manières de découvrir les collections
- Test à mener sur des corpus élargis et aléatoire
- Utilisation de Synesthesia pour répondre aux demandes des chercheurs-euses et des publics au sujet des collections

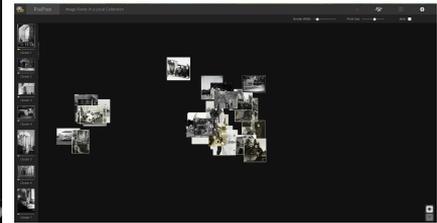
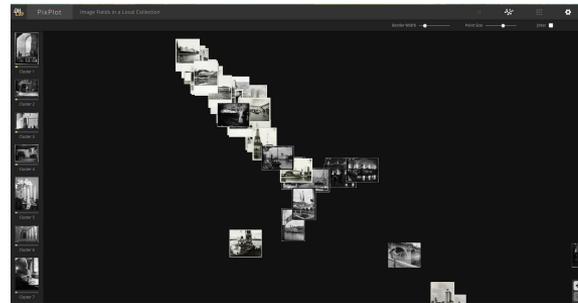
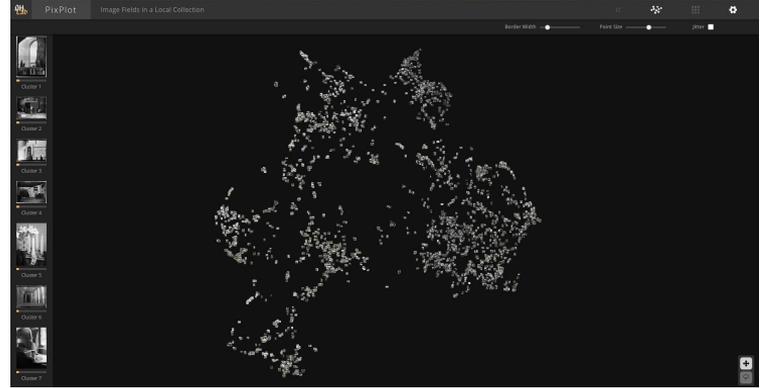
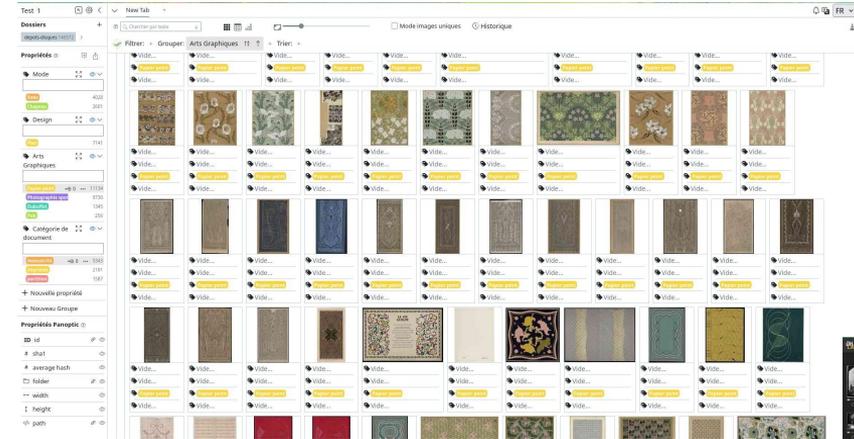
Test de la recherche « plaisirs coupables » sur l'application Synesthesia, réalisée par Robert Erdmann

>>>



# Test des outils Panoptic et Pixplot

<https://ceres.sorbonne-universite.fr/Panoptic/>



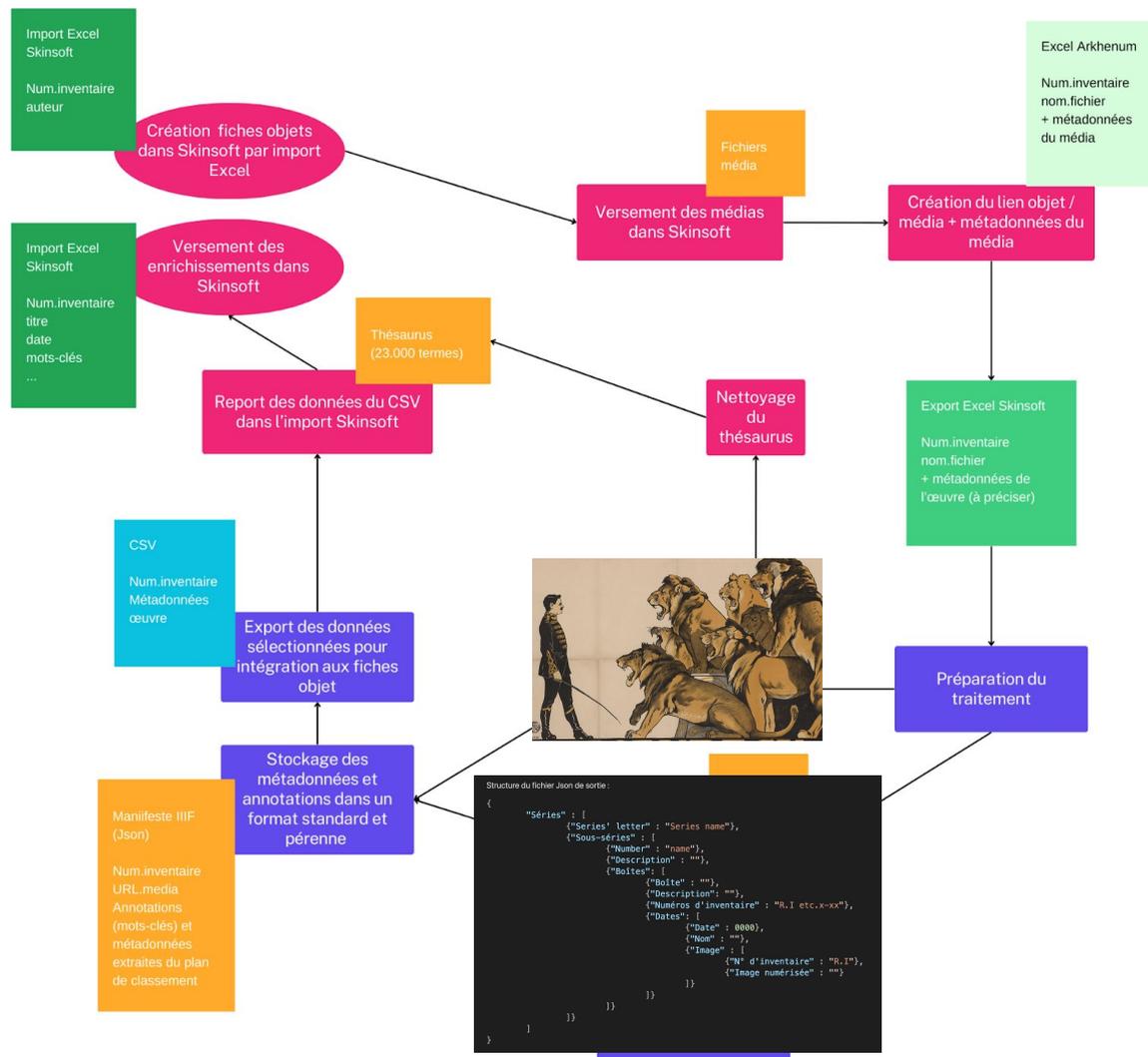
Interfaces de remédiation déployées par Mathieu Taybi pendant son stage de master TNAH au MAD >>>

<https://dhlab.yale.edu/projects/pixplot/>

# Processus pour l'inférence Royère

Tâches MAD (Michèle)

Tâches TORNE-H (Marion)



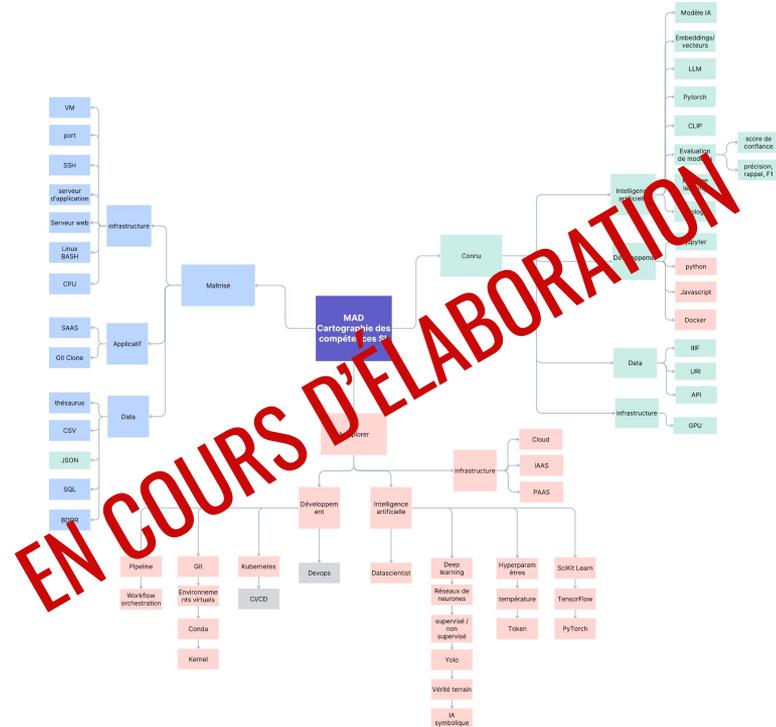
# Opérationnaliser l'IA ?

## Cartographie de compétences techniques

- Des ateliers avec le service informatique et l'administratrice de la base collections
- Objectifs :
  - identifier les compétences présentes et à compléter pour le déploiement de l'IA
  - finaliser le scénario d'inférence appliqué au fonds Royère
  - formuler des scénarios d'implantation de l'IA au sein du musée dans le cadre de la « stratégie Data » (projet France 2030)

## Vers des scénarios d'implantation de l'IA ?

- internalisation / externalisation
- compétences métier / informatiques
- outils et plateformes (notamment Docker)
- infrastructure (dont GPU, cloud)



# Prochaines étapes

Journée d'étude TORNE-H le 30 septembre au Musée des arts décoratifs

2e année du projet co-financée par la Fondation des Sciences du Patrimoine et le FTNC du ministère de la Culture (2025-26)

Réplication de la démarche dans deux autres institutions partenaires :

- ❖ BnF, département des Arts du spectacle
- ❖ Musée d'Orsay

# Merci !

