



# Application de la méthode EPICO au château de Chantilly

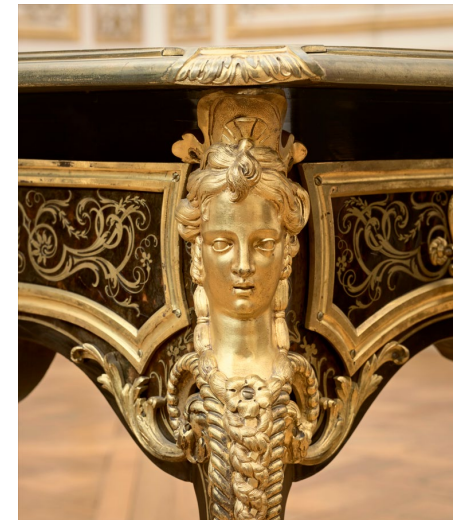
Résultats et influence du climat sur une collection  
aux conditions exceptionnelles

Danilo Forleo, Valériane Rozé, Château de Versailles  
Camille Godon, Château de Chantilly

**Conservation, changement climatique et sobriété énergétique dans les demeures historiques**  
4 et 5 avril 2024, châteaux de Chantilly et de Versailles







# UN CHÂTEAU-MUSÉE DE COLLECTIONNEUR

- 1897 : Legs du domaine de Chantilly à l'Institut de France par Henri d'Orléans, duc d'Aumale (1822-1897)  
*Testament de 1884*
- 2006 : Lancement de chantiers de réhabilitation et de restauration
- 2020 : Appellation Musée de France
- Enjeu : Préserver les collections tout en respectant leur présentation originelle « figée » par le duc d'Aumale





# LA MÉTHODE D'ÉVALUATION



1896

© Douai, musée de la Chartreuse

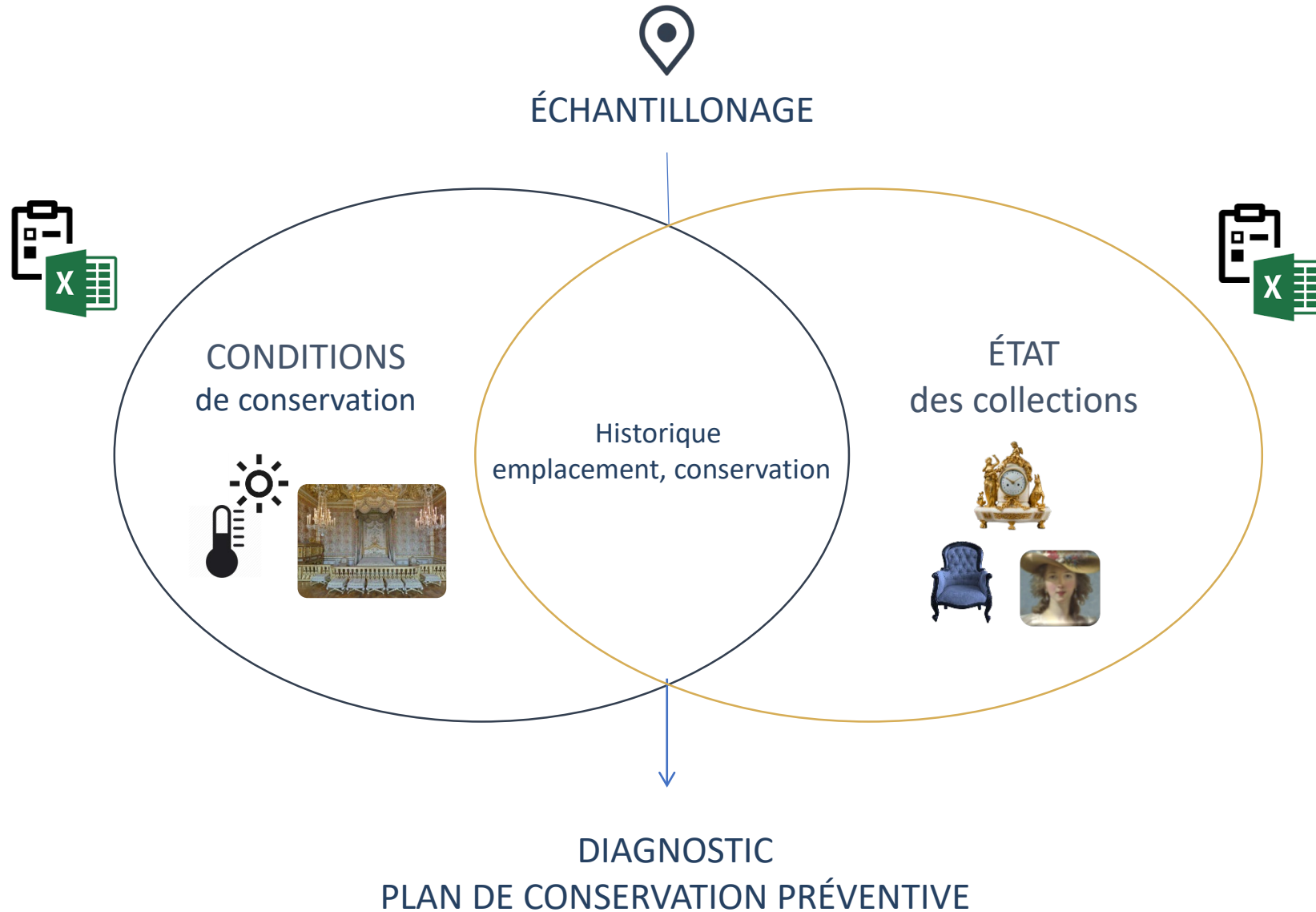


2023

© <https://chateaudchantilly.fr/> Sophie LLOYD

# LA MÉTHODE D'ÉVALUATION

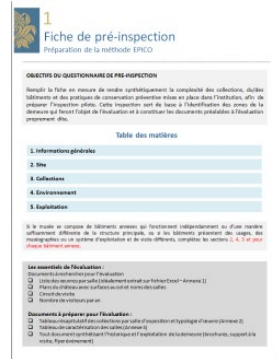
RELATION CAUSES - EFFETS





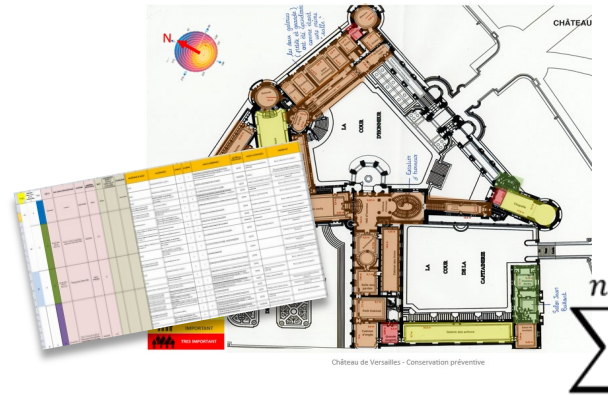
# ÉTAPES DE LA MÉTHODE D'ÉVALUATION

## 1 Inspection Pilote



2 jours

## 2 Échantillonnage



6 jours

## 3 Constats *In Situ*



4 jours

## 4 Traitement des données / Résultats



2 jours

**fx**

## 5 Préconisations



2 jours

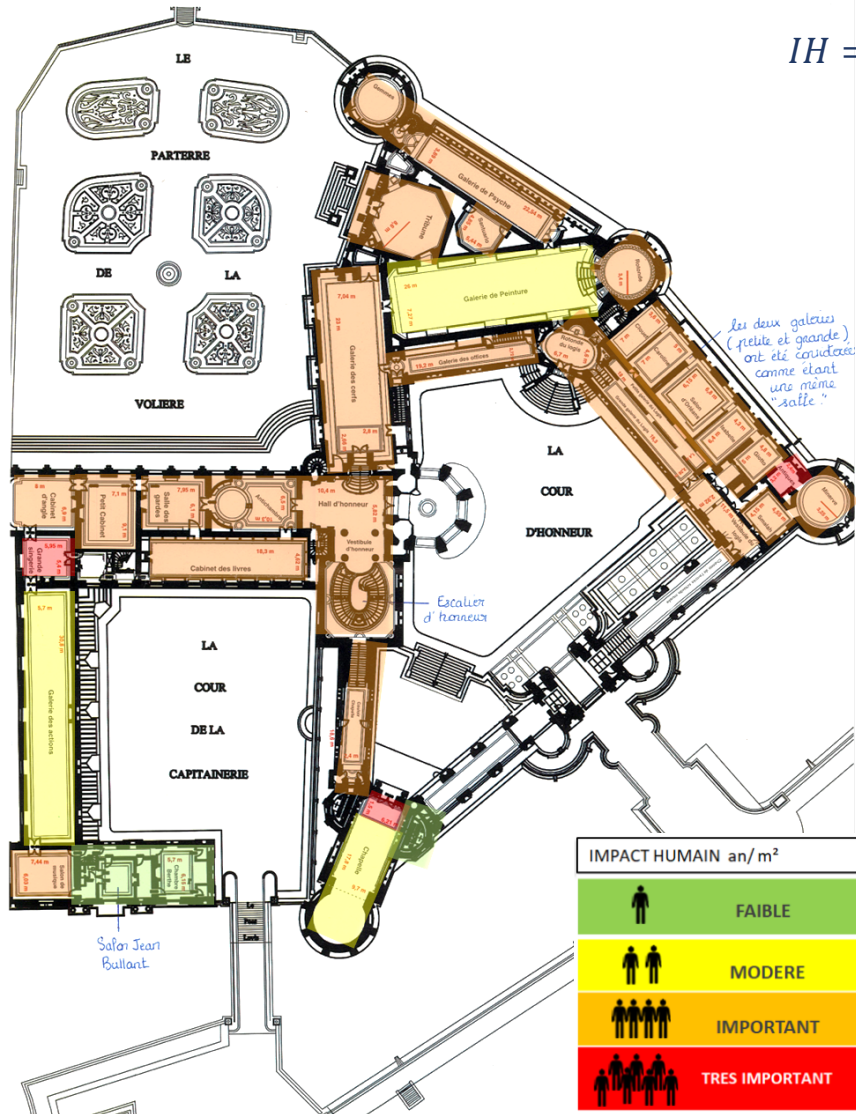


**16** jours  
6 professionnels impliqués

# LA MÉTHODE D'ÉVALUATION

## CARTOGRAPHIE DES CONDITIONS DE CONSERVATION : IMPACT HUMAIN

$$IH = \frac{[(Nb \text{ pers } BS * Nb \text{ jours } BS) + (Nb \text{ pers } HS * Nb \text{ jours } HS) + (Nb \text{ pers } JE * Nb \text{ JE})]}{\text{surface de circulation}}$$



BASSE SAISON (visite libre)	HAUTE SAISON (visite libre)	BASSE SAISON (visite guidée)	HAUTE SAISON (visite guidée)	ÉVÈNEM. EXCEPTIONNELS	NB visiteurs / évènement. exceptionnels
500	1640	35	35	90	300





# LA MÉTHODE D'ÉVALUATION

## PÉRIMÈTRE D'ÉVALUATION AU CHÂTEAU DE CHANTILLY



TOTAL SALLES

64

ZONES DE CONSERVATION

34

TOT OBJETS EXPOSÉS (collections + décors)

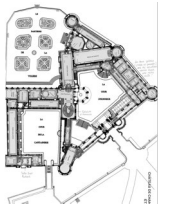
3 140

ÉCHANTILLON OBJETS\*

96

*\*marge d'erreur de 10%, niveau de confiance 95%*

537 altérations relevées dont 396 altérations liées à une cause active

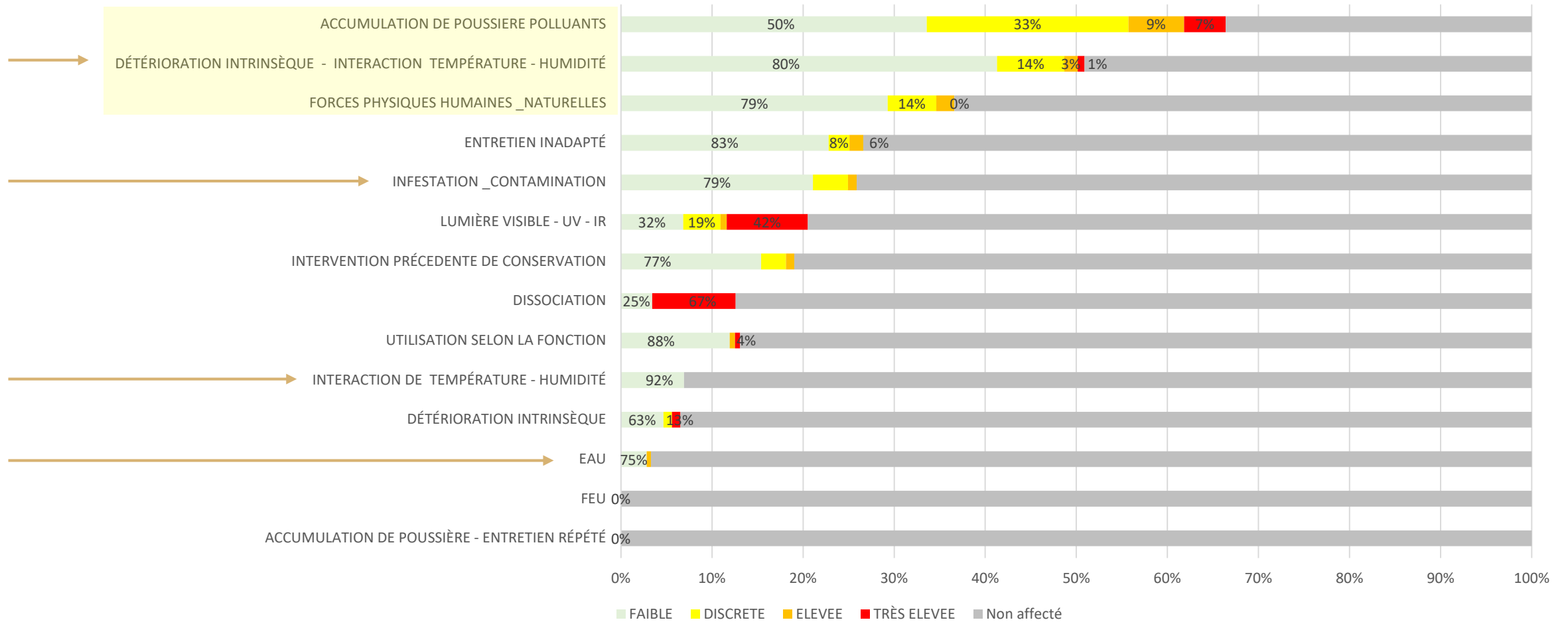




# CAUSES ACTIVES D'ALTÉRATION

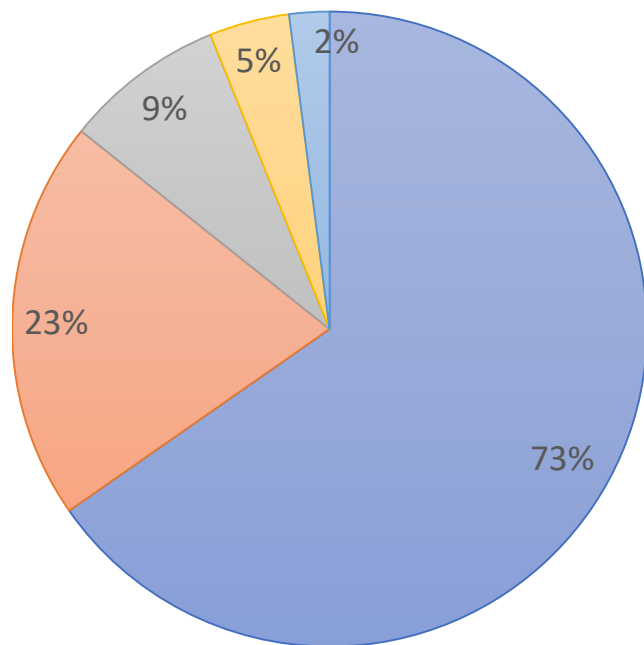
## FRÉQUENCE – INTENSITÉ

Objets atteints par cause d'altération (fraction susceptible) + Importance des altérations (gravité\*étendue)



# IMPACT DES CAUSES

## Cause 2 : DÉTÉRIORATION INTRINSÈQUE - INTERACTION DU CLIMAT - EAU



Causes spécifiques :

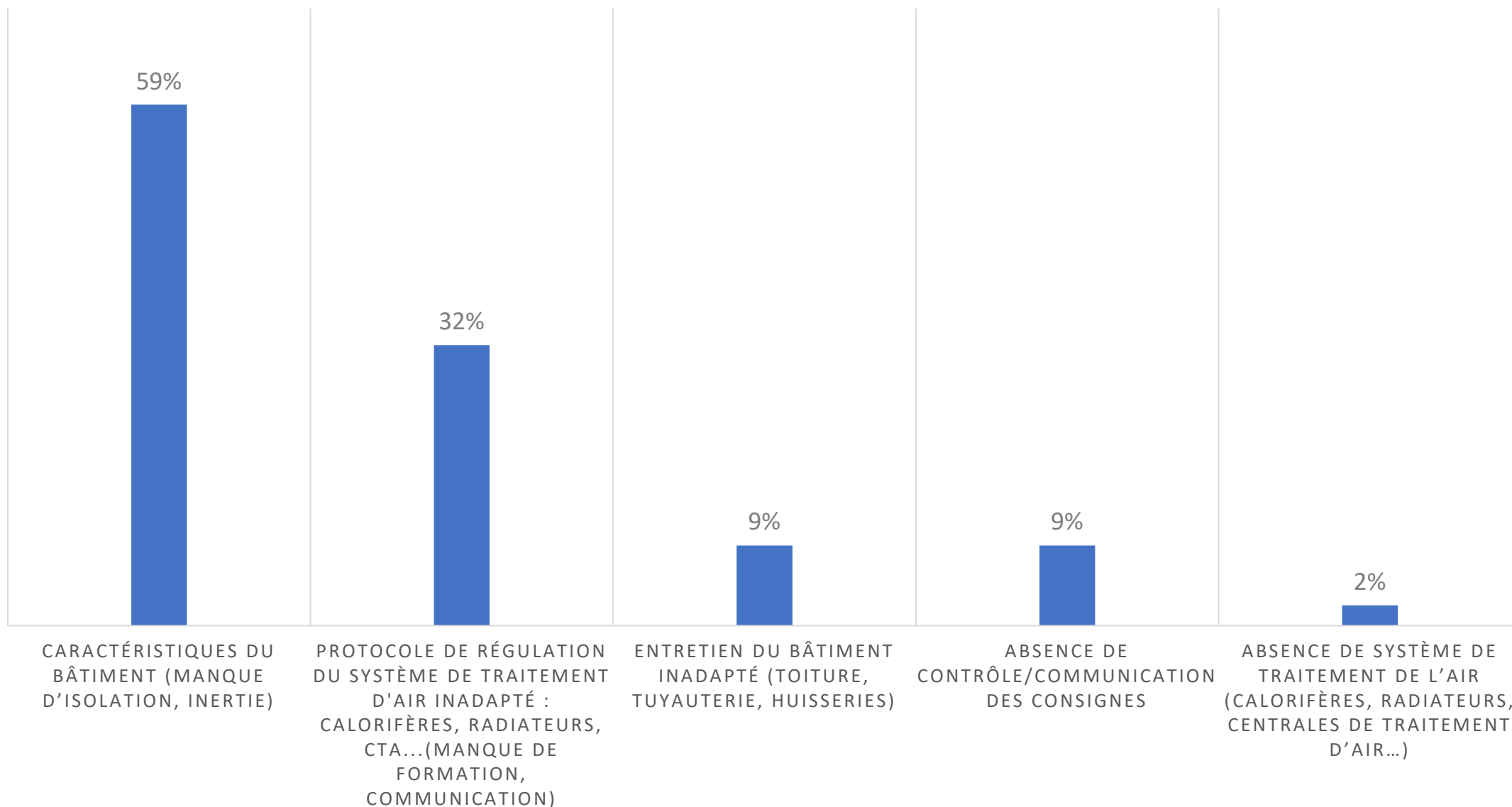
- Fluctuations HR
- HR stable élevée
- Température élevée
- Fuite par la toiture
- Infiltration par les ouvertures vers l'extérieur





# DIAGNOSTIC DES CAUSES

## Cause 2 : DÉTÉRIORATION INTRINSÈQUE - INTERACTION DU CLIMAT - EAU



# DIAGNOSTIC DES CAUSES

## Cause 2 : DÉTÉRIORATION INTRINSÈQUE - INTERACTION DU CLIMAT - EAU

Évaluation de conservation préventive en 1986 · Direction des Musées de France



- **Bonne inertie thermique du bâtiment** ; bonne régulation de la T°C en hiver
- T°C chaudes en été : pouvant dépasser 26°C
- Mauvaise isolation hygrométrique : ouvertures fréquentes des fenêtres, douves, infiltrations
- HR élevée et fluctuante

→ En 1988-98 : travaux, installation de 14 CTA

→ Depuis 2001: protocole de fermeture de toutes les fenêtres

*Source : Rapport de Michelle Agnoko Gunn, 2001*



# DIAGNOSTIC DES CAUSES

## Cause 2 : DÉTÉRIORATION INTRINSÈQUE - INTERACTION DU CLIMAT - EAU

Évaluation EPICO 2023



- **Printemps – Eté, taux de conformité (Tribune)**  
taux de conformité de **90%** pour la température  
taux de conformité de **84%** pour l'humidité relative  
16% des valeurs non conformes sont en-dessous de 40%
- **Automne – Hiver, taux de conformité (Tribune)**  
taux de conformité de **18% pour la température, 82% des valeurs dépassent 19°C**  
(max 25°C)  
taux de conformité de **63%** pour l'humidité relative, valeur minimale 28 %  
37% des valeurs sont en-dessous de 40% HR

# PRÉCONISATIONS

## Cause 2 : DÉTÉRIORATION INTRINSÈQUE - INTÉRACTION DU CLIMAT - EAU



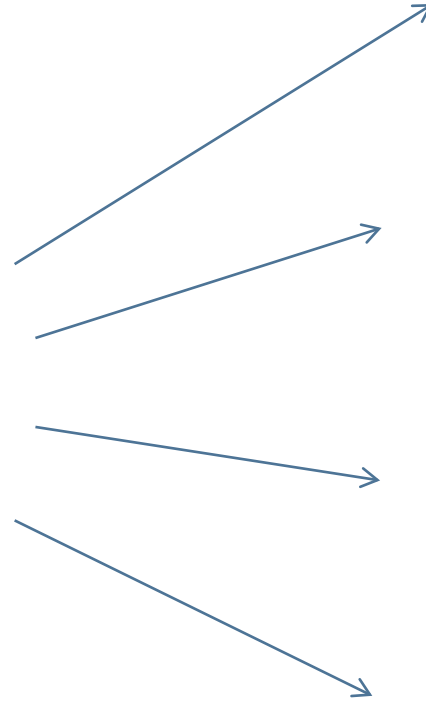
- En hiver, baisser la cible de  $T^{\circ}\text{C} \leq 19^{\circ}\text{C}$  pour maintenir l'HR au-dessus de 40%
- Améliorer l'isolation hygrométrique par l'étanchéité des menuiseries
- Déployer un système de télémesures
- Renforcer le dialogue entre les équipes techniques et le service de la conservation
- Evaluer le remplacement des installations vieillissantes
- Améliorer les performances énergétiques des CTA : débit d'air neuf / recyclage d'air



# BILAN : INFLUENCE DU CLIMAT



ISOLATION ET  
ENTRETIEN DU  
BÂTIMENT



LUMIÈRE

POUSSIÈRE

FLUCTUATIONS  
CLIMATIQUES

CONTAMINATION

