



Réduction de la vulnérabilité aux inondations des monuments historiques et autres biens culturels patrimoniaux sur le bassin de la Loire et ses affluents

-
- Rappel du contexte
 - Méthodologie d'inventaire et d'évaluation des risques
 - Présentation de l'autodiagnostic de vulnérabilité
 - Perspectives

Les ateliers du PAPI

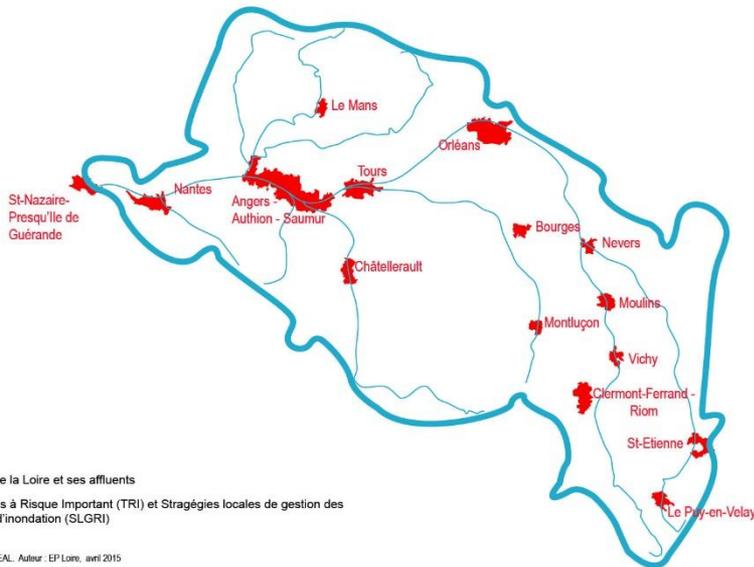


Contexte

- Le patrimoine du bassin de la Loire constitue un enjeu majeur qu'il est indispensable de préserver,
- Le risque d'inondation sur le bassin de la Loire et de ses affluents a conduit l'Etablissement public Loire, dès le début des années 2000, à dresser, en lien avec la DRAC Centre, un inventaire du patrimoine culturel exposé,
- La Directive Inondation de 2007 fixe pour objectif de réduire les conséquences négatives des inondations sur le patrimoine culturel. Elle vise à mettre en œuvre le recensement des enjeux patrimoniaux et culturels vulnérables ainsi que les moyens de réduction de la vulnérabilité.



Directive inondation
sur le bassin de la Loire et ses affluents



- Bassin de la Loire et ses affluents
- Territoires à Risque Important (TRI) et Stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI)

Sources : BD Carthage, DREAL, Auteur : EP Loire, avril 2015

28 février 2017

Quels patrimoines ?

Le recensement concerne les différents types de biens patrimoniaux, protégés ou non, et représentant une valeur patrimoniale reconnue par la collectivité.

- ✓ Les monuments historiques (immeubles et objets classés) ;
- ✓ Les immeubles et objets inscrits ;
- ✓ Les archives ;
- ✓ Les bibliothèques ;
- ✓ Les musées ;
- ✓ Le patrimoine archéologique ;
- ✓ Le « patrimoine non protégé » par l'Etat mais présentant une valeur reconnue par les collectivités territoriales.



28 février 2017

2 objectifs simples :

- Mettre en place une méthode d'**inventaire du patrimoine** exposé au risque d'inondation pour accompagner les collectivités
- Mettre à disposition des propriétaires/gestionnaires un **outil d'autodiagnostic** de vulnérabilité

28 février 2017

Inventaire du patrimoine

3 étapes :

- **constitution de la base de donnée enjeux-aléas ;**
- **évaluation d'un degré d'exposition au risque à l'échelle territoriale ;**
- **évaluation de la vulnérabilité des biens patrimoniaux.**

28 février 2017

Inventaire du patrimoine

Quelles données sources ?

- **Patrimoine culturel** : nationales (atlas des patrimoines, BD topo...), locales (Gertrude, PLU, expertises locales, fiche ETA.RE/SDIS), spécialisées (MUSEOFILE (+ MUSEOSTAT), Médiathèque de l'Architecture et du Patrimoine, Base Patriarche)
- **Aléa inondation** : cartographie des TRI, atlas des zones inondables, plans de prévention du risque inondation, ... **Utilisation des données sur la prévision et la vigilance crues** : **Services de Prévisions des Crues (SPC) et Vigilance Météo-France**

28 février 2017

Inventaire du patrimoine

Les données collectées sont intégrées dans un SIG avec une nomenclature stricte permettant reproductibilité et actualisation

| CHAMP | DESCRIPTION DU CHAMP | FORMAT |
|------------------------------|--|-------------------|
| ID_ENJEU | Identifiant du bien patrimonial : <INSEE commune>_<Incrémentation> (exemple pour Orléans : 45234_01, 45234_02, 45234_03,...) | Texte (50) |
| ID_SOURCE | Identifiant de la donnée source (Cf. chap. 2.2.1.2) | Texte (50) |
| SOURCE | Source de donnée principale (ex. : BD Topo) | Texte (255) |
| NOM | Nom | Texte (255) |
| ADRESSE | Adresse postale | Texte (255) |
| GESTION | Gestionnaire, propriétaire | Texte (255) |
| PROTECTION | Niveau de protection (Inscrit, Classé, ...) | Texte (50) |
| TYPE | Type de bien : musée, archives,... (Cf. chap. 1.2) | Texte (50) |
| DESCRIPTION | Description | Texte (255) |
| SURFACE | Surface | Nb décimal |
| COMMUNE | Commune(s) | Texte (255) |
| DEPARTEMENT | Département | Texte (255) |
| REGION | Région | Texte (255) |
| ETARE | Présence d'une fiche Eta.Ré : oui / non / nsp (Cf. chap. 2.2.1.4) | Texte (10) |
| HAUTEUR_REF | Hauteur d'eau pour le scénario de référence | Texte (20) |
| VITESSE_REF | Vitesse d'écoulement pour le scénario de référence (faible à très forte) | Texte (30) |
| MONTEE_EAUX | Vitesse de montées des eaux (lente à rapide) | Texte (30) |
| <i>Option : HAUTEUR_FREQ</i> | <i>Hauteur d'eau pour un scénario fréquent</i> | <i>Texte (10)</i> |
| <i>Option : HAUTEUR_EXTR</i> | <i>Hauteur d'eau pour un scénario extrême</i> | <i>Texte (10)</i> |
| DELAIS_PREV | Délais de prévision crue (Cf. SPC, chap. 2.1.3.1) | Texte (10) |
| EXPOSITION | Degré d'exposition à l'aléa (Cf. chap. 2.2.2) | Texte (50) |
| VULNERABILITE | Degré de vulnérabilité (Cf. chap. 2.2.2) | Texte (50) |
| RESILIENCE | Degré de résilience (Cf. chap. 2.2.2) | Texte (50) |
| RISQUE | Indice de risque (Cf. chap. 2.2.2) | Flottant |

L'exploitation des **données d'enjeux** consiste à remplir une partie des métadonnées du SIG

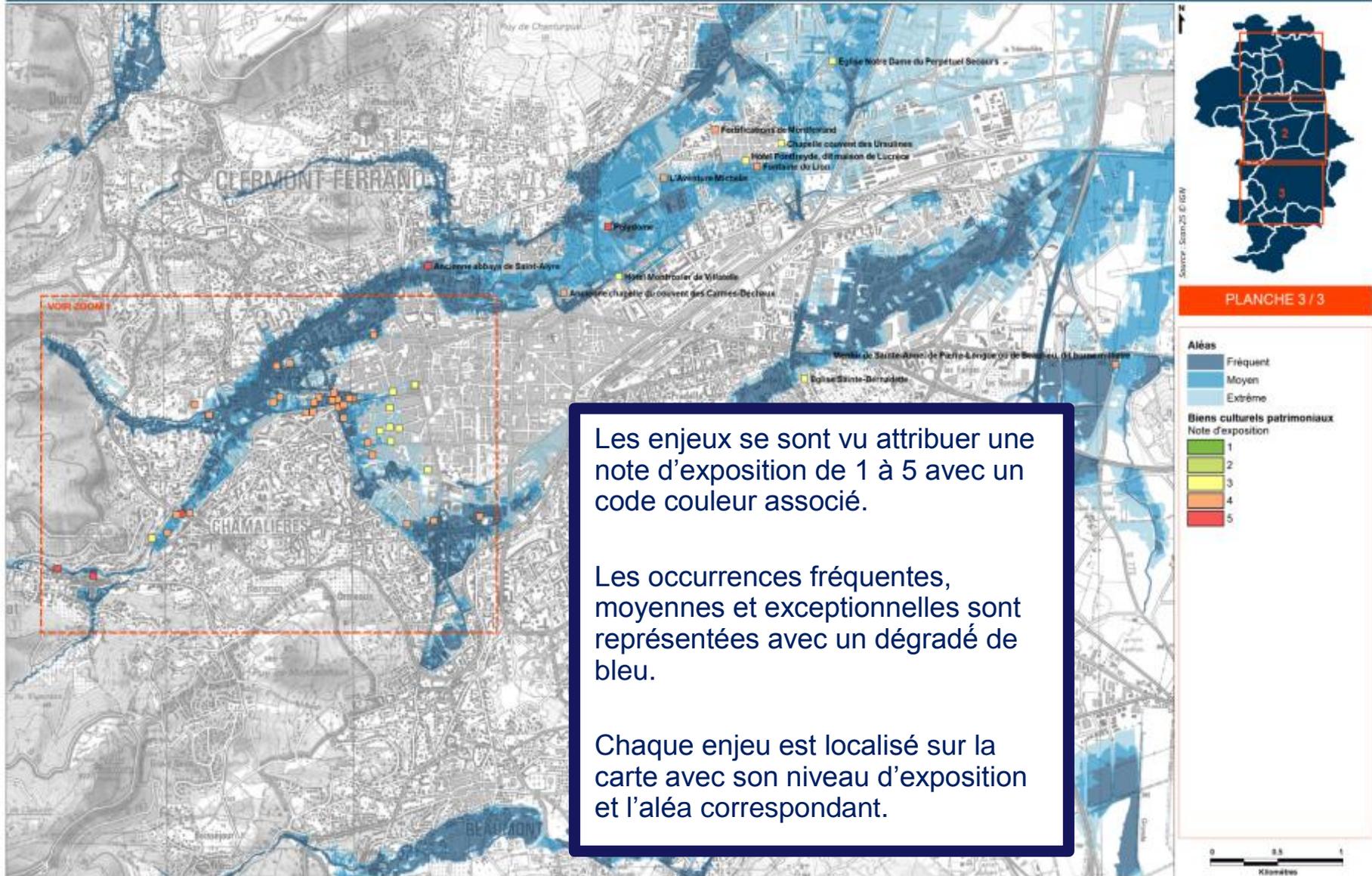
Définition de l'aléa de référence : concerne la hauteur d'eau, la vitesse et la montée des eaux. Les données utilisées doivent correspondre à un événement supérieur ou égal à la crue centennale.

Indice d'exposition au risque (dernier champ du Tableau 1) les trois composantes du risque (exposition, vulnérabilité et résilience)

Inventaire du patrimoine

RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ AUX INONDATIONS DES BIENS CULTURELS PATRIMONIAUX
 RECENSEMENT DES BIENS CULTURELS PATRIMONIAUX SOUMIS AU RISQUE INONDATION

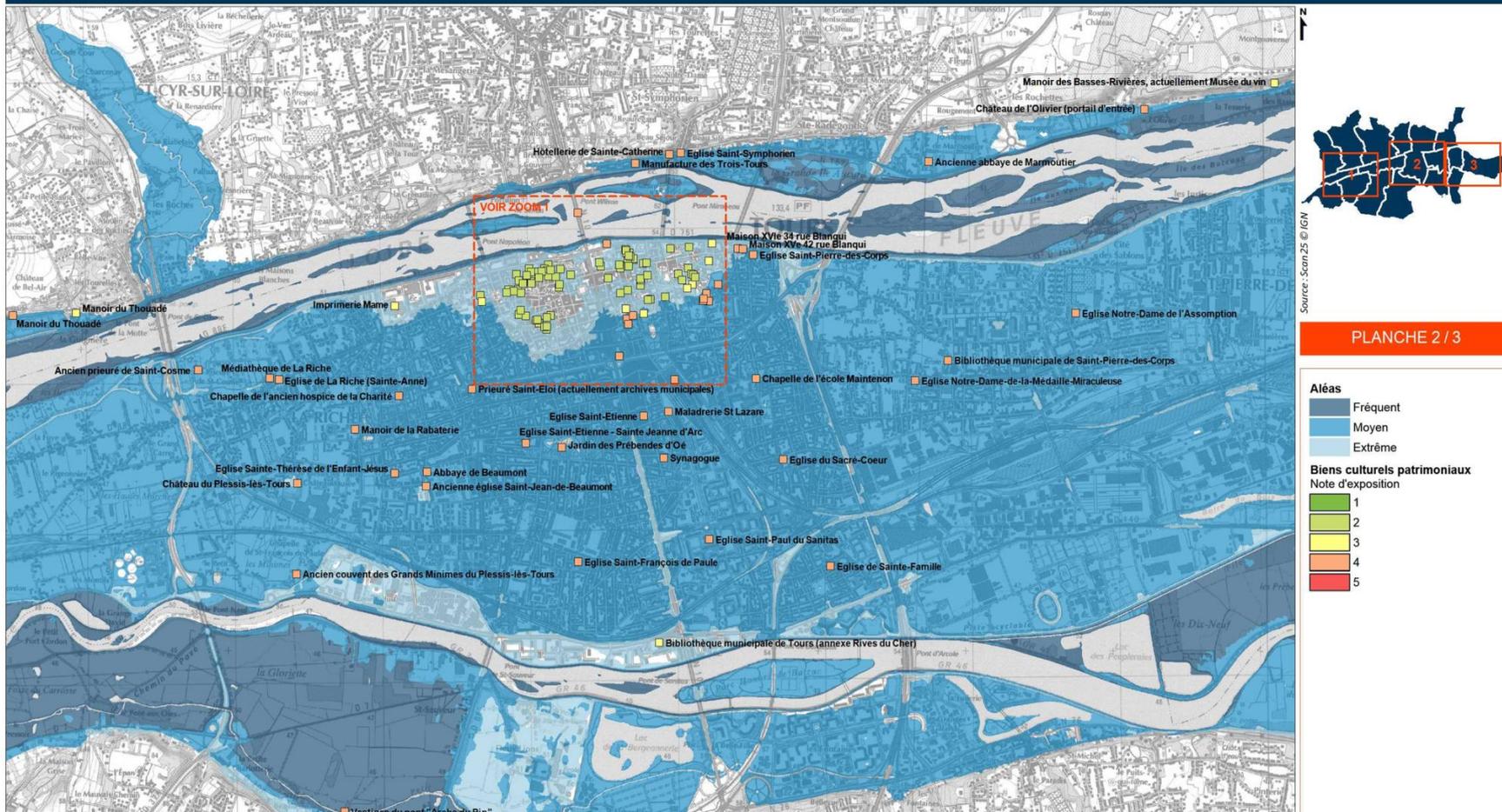
TRI DE CLERMONT FERRAND / RIOM



Les enjeux se sont vu attribuer une note d'exposition de 1 à 5 avec un code couleur associé.

Les occurrences fréquentes, moyennes et exceptionnelles sont représentées avec un dégradé de bleu.

Chaque enjeu est localisé sur la carte avec son niveau d'exposition et l'aléa correspondant.



SLGRI du Val de Tours, 16 communes présentent des enjeux patrimoniaux exposés au risque inondation, 38 enjeux de nature différente ont été recensés sur le périmètre sur un total de 151

Principes

- Proposer un cadre visant à :
 - ✓ Mieux connaître le phénomène, les fréquences de ce type d'évènement, les informations à prendre en compte pour se tenir informé de sa survenance ;
 - ✓ Identifier et analyser les conséquences d'une inondation ;
 - ✓ Définir les mesures à mettre en place, qu'elles soient techniques ou organisationnelles.
- Etapes de réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité

Réduction de la vulnérabilité du patrimoine culturel sur la Loire et ses affluents 





Réduction de la vulnérabilité du patrimoine culturel de la Loire et de ses affluents

Commune :
Bien diagnostiqué :
Date :

28 février 2017

Autodiagnostic

Exemple du musée Jean Lurçat à Angers

Fiche d'identité

| | |
|--|--|
| Nom du bien patrimonial | Musée Jean Lurçat |
| Adresse postale | 4 Boulevard Arago, 49100 Angers |
| Gestionnaire | Angers Loire métropole |
| Protection | classé |
| Type | Musée |
| Description | Musée de la tapisserie contemporaine. Ancien hôpital. Réseau hydraulique sous le musée lié à l'ancien hôpital (latrines) |
| Commune | Angers |
| Département | Maine et Loire |
| Région | Pays de la Loire |
| Fiche Eta. Ré | / |
| Exposition | 1 |
| Vulnérabilité | 4 |
| Résilience | 2 |
| Risque | 2.6 |
| Autres informations | / |
| BATIMENT | |
| Année de construction | 12ème siècle |
| Sous-sol : nombre de niveaux et superficie | 1 |
| Rez-de-chaussée : superficie | 228 |
| Nombre d'étages | 0 |
| Superficie totale de l'établissement | 228 |



Exemple du musée Jean Lurçat

Grille d'analyse d'aléa

| Aléa de référence | |
|---|---|
| Hauteur d'eau dans le bâtiment | 0 à 1 m (source TRI Angers) : impact induit au niveau du sol du bâtiment – 0,50 m au droit du seuil de la porte principale (cf. repère de crue page suivante) |
| Vitesse du courant | Faible |
| Vitesse de montée des eaux | Faible à moyenne |
| Durée d'immersion | > 24 h |
| Délais de prévision (tendances) | 24 h |
| Modalité d'alerte | Vigilance des services et plan de sauvegarde des collections |
| Option : Hauteur d'eau pour un évènement fréquent | - |
| Option : Hauteur d'eau pour un évènement exceptionnel | 1 à 2 m (source TRI Angers) |



Remarque : RDC de la salle d'exposition surélevé et non inondé en 1995. Cependant, des désordres sur le plancher ont été observés en raison de la pression exercée par l'eau.

Exemple du musée Jean Lurçat

❖ Abords du site

→ Identification des zones d'accumulation d'eau et des entrées d'eau

| Éléments à examiner | Nature | Impacté (O/N) | Remarque / Synthèse |
|--|---|----------------------|--|
| Zones d'accumulation d'eau | Points bas | 0 | Entrée |
| | Sous-sol | 0 | Réseau sous-terrain d'eau (pression exercée sous le plancher de la salle d'exposition lors de la crue de 1995) |
| | Autre | N | |
| Entrées d'eau (ouvrages situés en dessous de la cote référence) | Regards de visite | N | |
| | Orifices de ventilation | N | |
| | Soupiraux | N | |
| | Allèges | N | |
| | Portes | N | |
| | Autre | N | |
| Des débordements peuvent-ils se produire par le réseau pluvial ? | Si oui, les points de raccordement aux réseaux publics sont-ils munis de clapet anti-retour ? | Vérification à mener | Réseau sous terrain d'eau et réseau d'eau pluviale (présence d'un clapet anti retour ?) |



→ Identification des vulnérabilités périphériques

| Éléments à examiner | Nature | Impacté (O/N) | Remarque / Synthèse |
|--|--|---------------|---------------------|
| Voirie inondable | Accès | N | |
| | Parking | N | |
| Objets flottants (non arrimés ou ancrés) | Conteneurs poubelles | N | |
| | Cuve / citerne | N | |
| | Autre | N | |
| Murs de clôture (risque de rupture) | Mur en pierre ou maçonnerie ne laissant pas l'eau s'écouler (absence d'ouvertures de décharge) | N | |
| Equipements réseaux | Transformateur | N | |
| | Autre | N | |

Autodiagnostic

Exemple du musée Jean Lurçat

- ❖ Vulnérabilité du bâti
- Identification des vulnérabilités aux ouvrages (situés en dessous de la cote de référence)

| Éléments à examiner | Nature | Vulnérabilité | A cocher | Remarque / Synthèse |
|---|---|---------------|----------|---|
| Revêtements de sol | Peinture | V | | Le carrelage est ici vulnérable puisquelors de la crue de 1995 il est remonté et s'est cassé à cause des remontées d'eau par capillarité. |
| | Textile | V | | |
| | Plastique | NV | | |
| | Bois massif | NV | | |
| | Bois lamelles | V | | |
| | Carrelage | NV | X | |
| | Autre | | | |
| Revêtements muraux | Mortier | NV | | Pierre |
| | Papier | V | | |
| | Peinture | V | | |
| | Textile | V | | |
| | Bois | V | | |
| | Carrelage | NV | | |
| | Autre | | X | |
| Cloisons et doublages | Agglo creux | NV | | RAS |
| | Brique | NV | | |
| | Placostil | V | | |
| | Panneaux alvéolaires | V | | |
| | Bois aggloméré | V | | |
| | Fibre minérale ou végétale | V | | |
| | Plastique alvéolaire | NV | | |
| Autre | | | | |
| Menuiseries | Cartonnées | V | | X |
| | Bois massif | NV | | |
| | Bois agglo | V | | |
| | Bois panneaux | V | | |
| | Métal (acier, alu) | NV | | |
| | PVC | NV | | |
| Autre | | | | |
| Vitrage | Simple vitrage | V | | RAS |
| | Double vitrage | NV | | |
| Désordres, voies d'eau potentielles, anomalies existantes | Fissures | V | | RAS |
| | Ouvertures (orifices de ventilation, soupiraux,...) | V | | |
| | Autre | | | |
| Autre | | | | RAS |



Autodiagnostic

Exemple du musée Jean Lurçat

❖ Objets patrimoniaux

→ Identification des vulnérabilités aux objets patrimoniaux (situés en dessous de la cote de référence, sensibles à l'humidité ou aux remontées par capillarités).

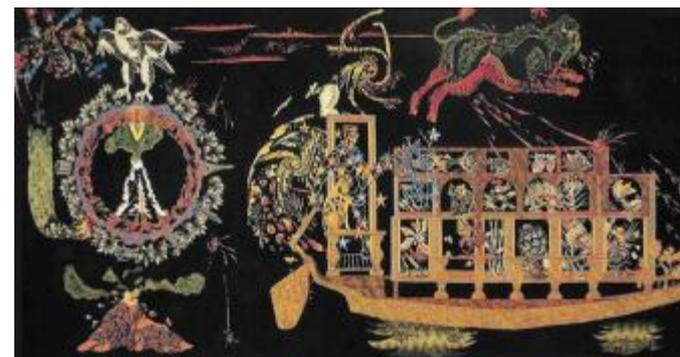
| Nature | Objets | Localisation / Qté | Impacté (O/N) | Délocalisable (O/N) | Remarque / Synthèse |
|-----------------|--------|--------------------|---------------|---------------------|---|
| Tapisseries | | 6 | O | O | <i>Difficilement délocalisable, il est plutôt prévu de les remonter (2h avec 10 pers) car le démontage pourrait les endommager et prend du temps (1 journée à 10 pers).</i> |
| Apothicaireries | | + de 100 | N | O | Elles seront remontées et non délocalisées au vu du nombre. Il faudra bien vérifier qu'il n'y a pas de possibilité de vol. |



❖ Biens à préserver ou à protéger

→ Identification des vulnérabilités aux objets patrimoniaux (situés en dessous de la cote de référence, sensibles à l'humidité ou aux remontées par capillarités).

| Éléments à examiner | Localisation / Qté | Impacté (O/N) | Délocalisable (O/N) | Remarque / Synthèse |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|---|
| Objets ou équipements précieux | Apothicaires et tapisseries | O | O | Des déshumidificateurs sont en possession mais pas de groupe électrogène pour les faire tourner |
| Archives / Documentation | | | | |
| Parc informatique | | | | |
| Mobilier | | | | |
| Autre | | | | |
| | | | | |
| Matières potentiellement polluantes | | | | |



Autodiagnostic

Exemple du musée Jean Lurçat

❖ Locaux et équipements sensibles

→ Identification des équipements techniques vulnérables (situés en dessous de la cote de référence).

| Éléments à examiner | Localisation / Qté | Impacté (O/N) | Remarque / Synthèse |
|---|--------------------|---------------|---|
| Chaufferie | Sol | O | Elle sera en partie dans l'eau puisqu'elle est plus basse que le niveau du sol du musée. Projet de connecter le musée avec une autre chaufferie hors zone inondable |
| Climatisation | | N | RAS |
| Compteurs réseaux (gaz, eau) | | O | |
| Réserve | | N | |
| Locaux techniques | | N | |
| Système de protection tableaux d'alarme et d'incendie | | N | |
| Machinerie ascenseur | | N | |
| Autre | | RAS | |



Autodiagnostic

Exemple du musée Jean Lurçat

❖ Equipements liés au réseau électrique

→ Identification des vulnérabilités au réseau électrique (situé en dessous de la cote de référence).

| Éléments à examiner | Localisation / Qté | Impacté (O/N) | Remarque / Synthèse |
|-------------------------|--------------------|---------------|---------------------|
| Tableau électrique | AU SOL | O | |
| Prises électriques | AU SOL | O | |
| Interrupteurs | EN HAUTEUR | N | |
| Convecteurs électriques | RAS | | |
| Autre | RAS | | |

| | |
|---|-----|
| Le réseau est-il descendant ? (éviter la rétention d'eau dans les gaines) | NON |
| Le réseau est-il séparatif ? (isoler les parties non vulnérables et faciliter le retour à la normale) | NON |
| Disposez-vous d'un groupe électrogène ? (disposer d'une alimentation électrique autonome) | NON |

Autodiagnostic

Exemple du musée Jean Lurçat

❖ Continuité d'activité

| Choix des missions prioritaires | Commentaires |
|---|--------------|
| IDENTIFIEES DANS LE PLAN DE SAUVEGARDE DES COLLECTIONS DU MUSEE (sauvegarde des tapisseries et apothicaireries) | |

Personnel disponible sur les missions retenues

1 gardien est présent sur site en permanence, des astreintes sont tenues par les conservateurs. Un poste de sécurité est tenu 24h/24 au musée des beaux-arts et assure le suivi de l'ensemble des sites.

Maintien ou évacuation des personnes sur site

ras

Inventaire des œuvres

Priorité 1 Décrochage immédiat ou protection sur place

| | |
|------------------------------------|--|
| 1 - La grande meuble | 7 - Champagne |
| 2 - L'homme d'Hercule | 8 - La compagne de l'espace |
| 3 - La grande charnière | 9 - La poste |
| 4 - La fin de tout | 10 - Ottomanes Sagoules |
| 5 - L'homme en glaise dans la nuit | 11 - carton de dosage de l'homme d'Hercule |
| 6 - Le feu et l'eau | |

Priorité 3 protection sur place

Informations diverses

Les œuvres exposées dans cette salle sont fragiles
Gants obligatoires – protéger les œuvres avant chaque déplacement.

Matériel nécessaire : Echelles, échafaudages matériel de protection
Accrochage des tapisseries : les tapisseries sont maintenues sur une traverse en bois au moyen d'anneaux, des pointes sont placées en tête, tous les 5cm, pour les décrocher, il faut lever verticalement la tapisserie pour décrocher les pointes. 8 hommes et 2 échafaudages sont nécessaires
La tapisserie doit être roulée sur un cylindre, puis être protégée par une bâche de protection.
Lieu de replis si besoin : Musée de la Tapisserie Contemporaine
Si le décrochage est impossible, assurer la protection des tapisseries par un bâchage étanche
Poids d'une tapisserie : 300 kg environ

En cas d'inondation ou risque d'inondation, la partie basse des tapisseries peut être levée sur la partie haute pour éviter tout contact avec l'eau. Mettre immédiatement en place des systèmes de déshumidification dans l'espace pour réguler le taux d'hygrométrie.

Autodiagnostic

Exemple du musée Jean Lurçat

❖ Identification des mesures techniques

| Mesures | Sélection des mesures | Description | Programmation |
|--|-----------------------|--|---|
| Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux | X | En fonction des possibilités sur la chaufferie (connexion à un autre endroit) voire pour action permanente | Si pas de connexion à un autre système – remontée d'un muret autour de la zone de sortie d'eau |
| Remplacement des revêtements de sol | X | Fait en 1995 mais sans changement | En cas de changement ou de nouveaux dommages : remplacement par un type de carrelage adapté à cette problématique |
| Redistribution/modifications des circuits électriques | X | Refaire l'ensemble | A l'occasion d'un renouvellement |
| Disposer d'un groupe électrogène pour palier à une coupure d'électricité | X | Intérêt du groupe électrogène : - Alimenter les alarmes du musée ; - Alimenter le déshumidificateur d'air | A étudier |
| Installer des drains | X | Les drains souterrains, posés en périphérie du bâtiment, permettent un assèchement plus rapide des murs. Cette technique pourra également être étudiée sous la dalle du plancher existant de la salle des expositions. A mettre en œuvre à l'occasion de travaux de reprise du sol. | A étudier |

Autodiagnostic

Exemple du musée Jean Lurçat

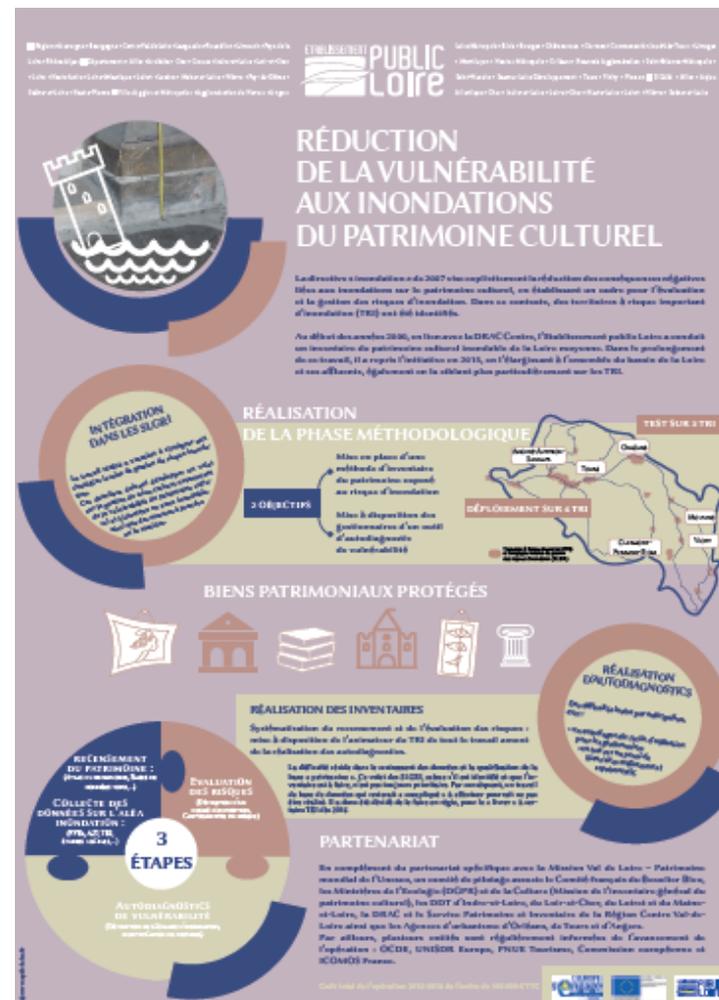
❖ Identification des mesures organisationnelles

| Mesures | Sélection des mesures | Description | Programmation |
|--|-----------------------|------------------------------------|---------------|
| Etablir un plan spécifique destiné à la sauvegarde des biens patrimoniaux (évacuation, mise en sûreté dans une zone refuge) | x | Plan de sauvegarde des collections | Déjà réalisé |
| Etablir un plan de sauvegarde du matériel et équipement en envisageant deux pistes : la mise hors d'eau en cas de temps suffisant ou la protection du matériel | x | Plan de sauvegarde des collections | Déjà réalisé |
| Disposer de moyens techniques au moment de l'évacuation : - Protection du bien : film de protection, caisson,... - Evacuation : zone de stockage prédéfini, moyen d'évacuation | x | Plan de sauvegarde des collections | Déjà réalisé |
| Réaliser un plan de continuité d'activité et de gestion des inondations | x | Plan de sauvegarde des collections | Déjà réalisé |
| Mettre à jour régulièrement régulière le plan de continuité d'activité | x | Plan de sauvegarde des collections | Déjà réalisé |
| Réaliser régulièrement des exercices de test des scénarios définis dans le plan de continuité d'activité | x | Plan de sauvegarde des collections | Déjà réalisé |
| Former l'équipe d'intervention susceptible d'intervenir en cas d'inondation | x | Plan de sauvegarde des collections | Déjà réalisé |
| Prévoir de louer ou investir dans un déshumidificateur d'air industriel | x | Plan de sauvegarde des collections | Déjà réalisé |
| Etablir un plan d'évacuation à jour sur site et visible aux accès de l'établissement | | | |

Aujourd'hui, méthodes « rodées » : recensements réalisés sur 5 TRI (450 enjeux recensés) et 11 autodiagnostic test sur un panel représentatif réalisés.

En 2017 : ancrer et élargir le travail

- proposer le recensement à d'autres TRI ou territoires à enjeux forts,
- accompagner les propriétaires/gestionnaires à la réalisation d'autodiagnostic,
- dématérialiser l'autodiagnostic et le rendre plus facilement accessible et utilisable,
- organisation d'une **journée d'échanges à Orléans le 5 juillet 2017**.



Partenariat

Mission Val de Loire – Patrimoine mondial de l’Unesco,
Collectivités territoriales concernées,
Comité de pilotage associe le Comité français du Bouclier Bleu, les Ministères de l’Ecologie (DGPR) et de la Culture (Mission de l’inventaire général du patrimoine culturel), des DDT, la DRAC Centre – Val de Loire, le Service régional du Patrimoine et de l’Inventaire ainsi que les Agences d’urbanisme d’Orléans, de Tours et d’Angers.

Le travail est co-financé par l’Union Européenne dans
le cadre du Programme Opérationnel Interrégional
FEDER Bassin de la Loire 2014/2020



UNION EUROPÉENNE
Fonds Européen de
Développement Régional



Merci pour votre attention

Chambord, le 2 juin 2016