USBTU9 - Maintenance des ouvrages d'art

Mis à jour le 15-04-2025

Code : USBTU9

Unité spécifique de type cours

3 crédits

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / Jean-Sébastien VILLEFORT

Contact national :

Chaire de BTP

292 rue St Martin
16-1-24,
75003 Paris

Said Masaoudi
said.masaoudi@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Public concerné : Apprentis du domaine travaux publics

Niveau : L3

Diplôme prérequis : Bac+2 BTP

Objectifs pédagogiques

Former les élèves à la compréhension et à la mise en œuvre des méthodes de gestion du patrimoine des ouvrages d'art, en s'appuyant notamment sur les outils d'analyse des risques, d'évaluation des indicateurs de performance et de définition des seuils d'alerte. L'accent est mis sur l'identification des pathologies structurelles des ponts (maçonnerie, métal, béton), la maîtrise des techniques de réparation et d'entretien, ainsi que l'usage des technologies innovantes telles que les drones pour l'inspection. Les élèves seront également formés à la recherche réglementaire et documentaire, en vue d'assurer la conformité aux normes en vigueur, notamment dans le domaine des fondations profondes.

Compétences

- Appliquer les méthodes de gestion du patrimoine : IQRN, IQOA, VSC, et méthode départementale, pour évaluer les ouvrages d'art et déterminer des valeurs cibles.
- Analyser les pathologies des ouvrages d'art (ponts maçonnés, métalliques, et en béton) et proposer des solutions adaptées de réparation.
- Mettre en œuvre des méthodes d'inspection des ouvrages d'art sur site (IQOA, IDP), en rédigeant des rapports d'inspection détaillés.
- Réaliser des réparations sur des ouvrages géotechniques en utilisant les techniques et matériaux appropriés pour restaurer leur fonctionnalité.
- Utiliser des drones pour effectuer des relevés bâtimentaires et effectuer un traitement des données obtenues.
- Réaliser une recherche réglementaire sur les instruments de fondations profondes et leur mise en œuvre dans le respect des normes.

Programme

Contenu

Méthodes et outils de gestion du patrimoine

- Principales méthodes de gestion :
  - IQRN (Indice de Qualité de Réseau de Noyau), IQOA (Indice de Qualité des Ouvrages d'Art), VSC (Valeurs cibles sur la durabilité).
  - Méthode départementale : Utilisation du catalogue, des indicateurs de gestion, et des valeurs cibles pour optimiser la gestion et la maintenance des ouvrages d'art.
- Exposé sur les méthodes d'analyse de risque :
- Techniques d'analyse des risques, identification des causes de dégradation, évaluation de l'impact environnemental et des risques structuraux.

Travail de recherche bibliographique et réglementaire

- Principe de la recherche réglementaire :
  - Recherche des normes et réglementations relatives aux instruments de fondations profondes et aux ouvrages d'art en général.
  - Application des résultats de recherche à des projets réels.
- Mise en application directe sur les instrumentations des fondations profondes : Identification des normes et analyse des méthodologies de mise en œuvre dans des projets spécifiques.

Méthode d'inspection IQOA / IDP

- Focus sur les inspections IQOA : Formation sur les inspections des ouvrages d'art avec la méthode IQOA, analyse des rapports et des résultats d'inspection.
- Focus sur les inspections sur site et rédaction des rapports : Formation à la conduite d'inspections sur site, analyse des défauts, et rédaction des rapports d'inspection détaillés.

Pathologie des ponts maçonnés

- Vocabulaire des ponts maçonnés : Terminologie spécifique, matériaux, et structures des ponts maçonnés.
- Pathologies spécifiques : Identification et traitement des pathologies liées à l'humidité, aux infiltrations, aux fissures et à l'usure des matériaux. Focus sur les étanchéités et les tirants d'ancrage.

Pathologie des Ponts en Métal et en Béton

- Présentation des pathologies sur ouvrages métalliques et en béton : Ponts métalliques : corrosion, fissures, défauts de soudure, traitement de la rouille.
- Ponts en béton : fissures, écaillage, dégradation des matériaux, impacts du gel et du sel, etc.
- Solutions de réparation et maintenance des structures métalliques et en béton.

Technologie des Réparations sur Ouvrages d'Art

- Les matériaux, essais et contrôles :
  - Sélection des matériaux pour la réparation (béton, métal, polymères, etc.).
  - Types d'essais à réaliser pour valider la performance des réparations.
- Techniques d'entretien spécialisées : Réparation et renforcement des structures métalliques, en béton et géotechniques.

Réparations des Ouvrages d'Art : Applications Pratiques

- Techniques de réparation sur ouvrages métalliques et en béton :
  - Application des techniques de réparation avancées et des matériaux adaptés pour les ouvrages métalliques et en béton, notamment sur les ponts et autres infrastructures.
  - Mise en pratique des théories et méthodes sur des cas réels.

Pathologie et Réparation des Ouvrages Géotechniques

- Pathologies des ouvrages géotechniques :
  - Identification des pathologies courantes dans les fondations profondes, les remblais, les murs de soutènement, et les ouvrages géotechniques en général.
  - Application des principes géotechniques à la gestion des risques environnementaux.
- Techniques de réparation des ouvrages géotechniques :
  - Réparation des fissures, des tassements, des mouvements de sol.
  - Réparation des structures géotechniques avec des matériaux adaptés et des techniques spécifiques.
- TP de mise en pratique sur site : Mise en œuvre de techniques de réparation géotechniques sur le terrain.

Technologie par drone

- Relevé bâtimentaire par drone :
  - Principes et techniques de captation de données de haute précision avec drones.
  - Mise en place des cibles et appareillage pour les relevés.
- Relevé de façades sur site : réalisation de relevés sur un chantier réel en utilisant des drones.
- Traitement des données et exploitation : analyse des données obtenues, traitement des informations et production des rapports.
- Retours d'expérience : application pratique des techniques sur un ouvrage d'art et analyse des résultats.

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)

Description des modalités de validation

Première session : Contrôle continu, rendu de projet, soutenance orale, examen selon le choix de l'équipe pédagogique après validation par le responsable national de l'US

Seconde session : Selon décision du Jury de LP