



# Surveillance des ouvrages d'art routiers

**Par : Hajar ZOUBIR /  
DR-CNER**

# PLAN DE L'EXPOSÉ

**I. Introduction**

**II. Organisation de la surveillance des OA de la DR**

**III. Parc OA de la DR**

**IV. Missions d'inspection détaillées réalisées par le CNER**

**V. Principaux constats du CNER**

**VI. Exploitation des actions de surveillance**

# INTRODUCTION

## Besoin de la surveillance ?

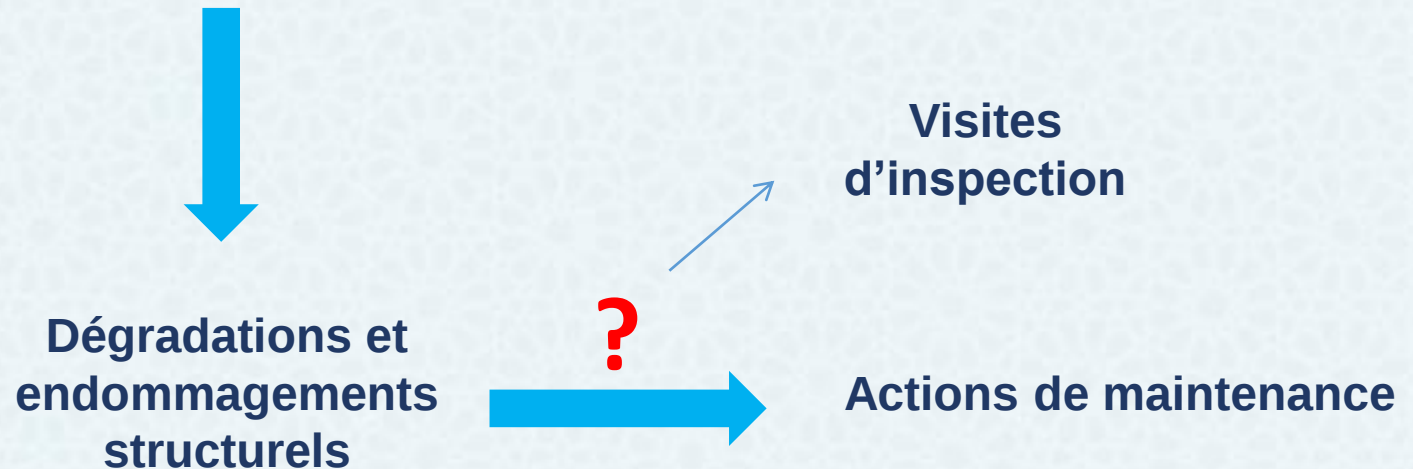
### Un pont doit :

- résister à des actions de sources diverses
- être durable
- rester en état de service tout au long

de sa durée de vie

### Problèmes :

- Vieillissement
- Augmentation de la charge de trafic
- Agressions environnementales



# Organisation de la surveillance des OA de la DR

## SGOAM : Système de Gestion des Ouvrages d'Art Marocain

- **Un système d'information** : procédures, guides et instructions
- **Une organisation dédiée à la surveillance** des ouvrages d'art en service
- **Un système informatique** ( bases de données nationales , régionales et provinciales )

## Instruction pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art

**Chapitre 1** : Objectif, champs d'application et intervenants

**Chapitre 2** : Surveillance et documents associés

**Chapitre 3** : Exploitation des actions de surveillance

**Chapitre 4** : Entretien et réparation

**Chapitre 5** : Connaissance du patrimoine

# Organisation de la surveillance des OA de la DR

## Instruction pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art : domaine d'application

1. **Ouvrages de franchissement provisoires ou définitifs :**
  - Viaducs et ponts d'une longueur entre culées supérieure ou égale à 2 m ;
  - Seuils et radiers submersibles d'une longueur supérieure ou égale à 10 m.
2. **Murs de soutènement assurant la sécurité et la protection d'une voie dont la hauteur par endroit est supérieure ou égale à 2 m**
3. **Autres ouvrages spéciaux : tunnels et tranchées couvertes**

# Organisation de la surveillance des OA de la DR

## Surveillance définie par l'ISEOA

Selon la l'ISEOA , la surveillance consiste :

- « à suivre l'évolution d'un ouvrage d'art à partir d'un état de référence et à donner à tout moment une juste idée de son état;
- au classement d'état des ouvrages d'art afin de provoquer et de programmer les actions et de juger de l'état global du patrimoine des ouvrages d'art. »

## Types de surveillance :

- La surveillance continue ;
- La surveillance périodique : Visites annuelles et inspections détaillées périodiques (5 ans ; 2 à 3 ans ) ;
- La surveillance ponctuelle : Première inspection spéciale et inspection détaillée exceptionnelle.

**Surveillance renforcée ou haute surveillance !**

# Organisation de la surveillance des OA de la DR

## Inspections détaillées périodiques

**Objectif :** Produire un bilan de santé « le plus complet possible de l'ouvrage »

**Consistance :** Examen détaillé des différentes parties de l'ouvrage



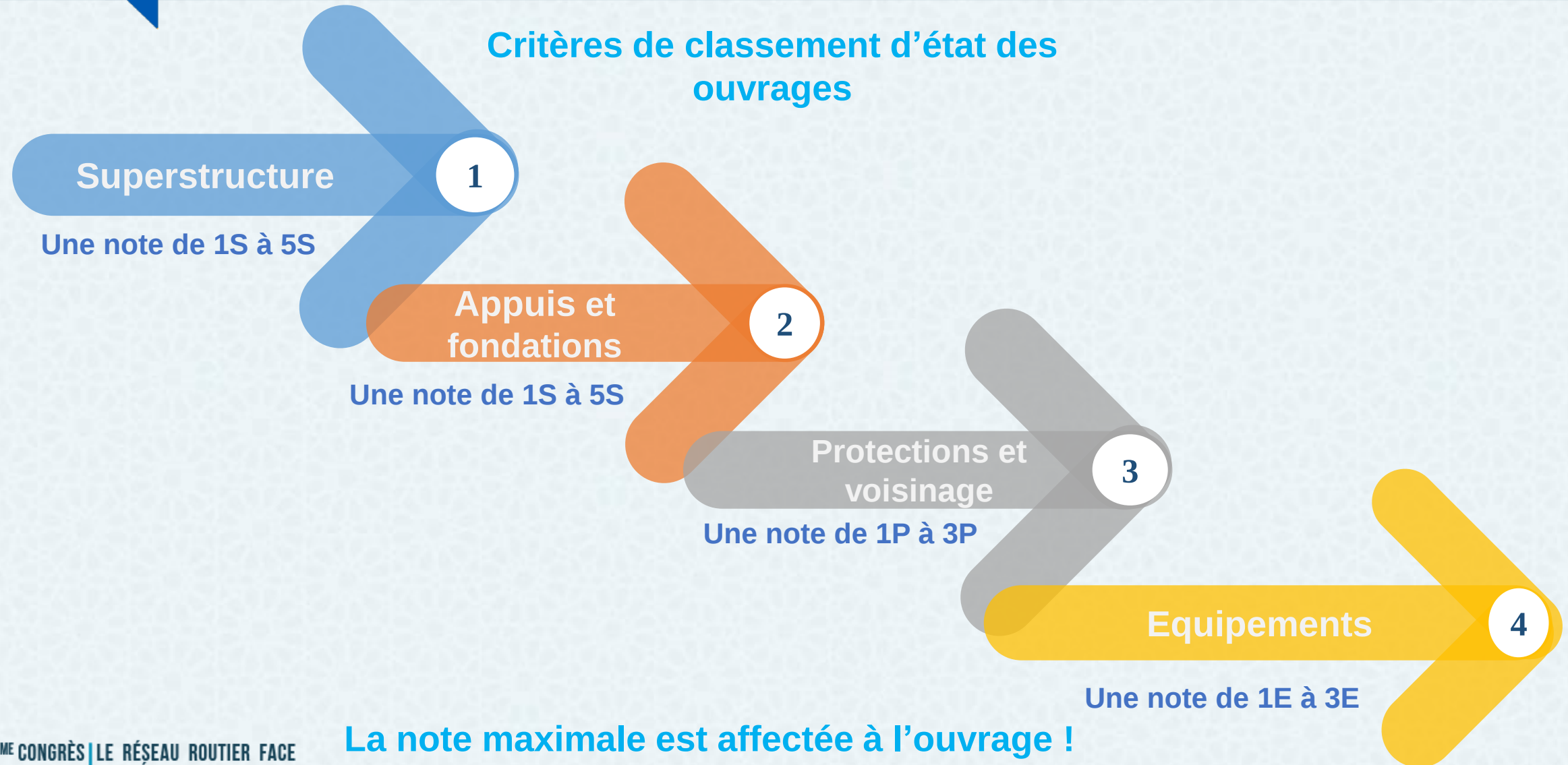
**Relevé des désordres et des dégradations ( définis par  
les guides et les catalogues des dégradations)**



**Evaluation de l'état de l'ouvrage en se basant  
sur les critères de classement définis par**

**I 'ISEOA**

# Organisation de la surveillance des OA de la DR



# Organisation de la surveillance des OA de la DR

## Critères de classement d'état des ouvrages : Exemples

| CRITERE DE CLASSEMENT D'ETAT DES OUVRAGES D'ART<br>EQUIPEMENTS D'OUVRAGES |                                                                                                                                                                                     |                             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| CLASSE                                                                    | ETAT APPARENT                                                                                                                                                                       | CONCLUSION                  |
| 1E                                                                        | Bon état apparent et dont l'intervention relève de l'entretien courant                                                                                                              | Entretien courant           |
| 2E                                                                        | Equipements présentant des défauts nécessitant un entretien spécialisé sans caractère d'urgence,                                                                                    | Entretien spécialisé        |
| 3E                                                                        | Equipements présentant des défauts et qui nécessitent un entretien spécialisé urgent , pour se prémunir contre le risque d'apparition de désordres à court terme dans la structure, | Entretien spécialisé urgent |
| NE                                                                        | Non évalué                                                                                                                                                                          |                             |

| CRITERE DE CLASSEMENT D'ETAT DES OUVRAGES D'ART<br>STRUCTURES D'OUVRAGES |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| CLASSE                                                                   | ETAT APPARENT                                                                                                                                                                                                                                                           | CONCLUSION                                   |
| 1S                                                                       | Bon état apparent et dont l'intervention relève de l'entretien courant                                                                                                                                                                                                  | Entretien courant                            |
| 2S                                                                       | Structure présentant des défauts mineurs et qui nécessite un traitement de surface et de protection sans caractère d'urgence.                                                                                                                                           | Traitement de protection de structure        |
| 3S                                                                       | Structure présentant des défauts mineurs qui nécessitent un traitement de surface et de protection urgent pour se prémunir contre le risque de faire évoluer l'ouvrage, à court terme, vers les classes 4 S ou 5 S                                                      | Traitement de protection de structure urgent |
| 4S                                                                       | Structure altérée et qui nécessite des travaux de réparation mais sans caractère d'urgence.                                                                                                                                                                             | Réparation                                   |
| 5S                                                                       | Structure gravement altérée et qui nécessite des travaux de réparation urgents liés à : <ul style="list-style-type: none"><li>▪ l'insuffisance de capacité portante ou ,</li><li>▪ la rapidité d'évolution des désordres pouvant amener à cette insuffisance.</li></ul> | Réparation urgente                           |
| NE                                                                       | Ouvrage non évalué                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |

# Organisation de la surveillance des OA de la DR

## Rapports d'inspection détaillée périodique

### Rapport type pour chaque type d'ouvrage :

- Les ponts en béton
- Les ouvrages en maçonnerie
- Les ouvrages métalliques
- Les seuils et ouvrages submersibles

| Elément                 | Dégradations et anomalies                      | Etendue                  |                          | Développement            |                          |                          | Classe individuelle de l'état * | Référence photos et schémas |
|-------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|                         |                                                | Généralisée              | ponctuelle               | amorcé                   | avancé                   | très avancé              |                                 |                             |
| Voûtes sous face        | <input type="checkbox"/> Infiltration eaux     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Fissuration (1)       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Décollement blocs     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Altération maçonnerie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Dégradation joints    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Végétation            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
| Voûtes faces latérales  | <input type="checkbox"/> Infiltration eaux     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Fissuration (2)       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Décollement blocs     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Altération maçonnerie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Dégradation joints    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Végétation            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
| Ouvrages d'art en béton | <input type="checkbox"/> Infiltration eaux     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Fissuration (3)       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Décollement blocs     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Altération maçonnerie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Dégradation joints    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                         | <input type="checkbox"/> Végétation            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |

(1), (2) et (3) CARACTERISTIQUES DES FISSURES

| Origine                                      | Caractéristiques des fissures                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Fissures mécaniques | Trace : <input type="checkbox"/> droit <input type="checkbox"/> vertical <input type="checkbox"/> incliné <input type="checkbox"/> courbe <input type="checkbox"/> multidirectionnel<br>Activité : <input type="checkbox"/> fissure active <input type="checkbox"/> fissure morte |
| <input type="checkbox"/> Fissures retrait    | Trace : <input type="checkbox"/> droit <input type="checkbox"/> vertical <input type="checkbox"/> incliné <input type="checkbox"/> courbe <input type="checkbox"/> multidirectionnel<br>Ouverture moyenne (mm) : _____                                                            |
| <input type="checkbox"/> Fissures thermiques | Trace : <input type="checkbox"/> droit <input type="checkbox"/> vertical <input type="checkbox"/> incliné <input type="checkbox"/> courbe <input type="checkbox"/> multidirectionnel<br>Activité : <input type="checkbox"/> fissure active <input type="checkbox"/> fissure morte |
| <input type="checkbox"/> Non identifiée      | Ouverture moyenne (mm) : _____                                                                                                                                                                                                                                                    |

Classe tablier (= max des classes individuelles d'état)

Commentaire tablier :

| Elément          | Dégradations et anomalies                      | Etendue                  |                          | Développement            |                          |                          | Classe individuelle de l'état * | Référence photos et schémas |
|------------------|------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|                  |                                                | Généralisée              | ponctuelle               | amorcé                   | avancé                   | très avancé              |                                 |                             |
| Voûtes sous face | <input type="checkbox"/> Infiltration eaux     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                  | <input type="checkbox"/> Fissuration (1)       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                  | <input type="checkbox"/> Décollement blocs     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                  | <input type="checkbox"/> Altération maçonnerie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                  | <input type="checkbox"/> Dégradation joints    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                  | <input type="checkbox"/> Végétation            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                  | <input type="checkbox"/> Autre                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |
|                  | <input type="checkbox"/> Infiltration eaux     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                 |                             |

Classe tablier (= max des classes individuelles d'état)

Commentaire tablier :

# Organisation de la surveillance des OA de la DR

## Rapports d'inspection détaillée périodique

### Rapport type pour chaque type d'ouvrage

- Les ponts en béton
- Les ouvrages en maçonnerie
- Les ouvrages métalliques
- Les seuils et ouvrages submersibles

| SYNTHESE DE L'ETAT DE L'OUVRAGE                                                         |                        |                        |                                                                      |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Partie d'ouvrage                                                                        | Ancienne classe d'état | Nouvelle Classe d'état | Evolution manifeste par rapport à la précédente visite ou inspection | Conclusion/ Type intervention |
| Superstructure (tablier)                                                                |                        |                        |                                                                      |                               |
| Appuis                                                                                  |                        |                        |                                                                      |                               |
| Equipements                                                                             |                        |                        |                                                                      |                               |
| Protections et voisinage                                                                |                        |                        |                                                                      |                               |
| Ensemble de l'ouvrage                                                                   |                        |                        |                                                                      |                               |
| Ouvrage à aménager <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Préciser : |                        |                        |                                                                      |                               |

| REGIME DE SURVEILLANCE PARTICULIER A INSTAURER POUR L'OUVRAGE (en dehors de la surveillance continue et des visites annuelles) |                            |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Type de surveillance                                                                                                           | Partie d'ouvrage concernée | Date ou périodicité préconisée |
| <input type="checkbox"/> Inspection détaillée périodique                                                                       |                            |                                |
| <input type="checkbox"/> Inspection détaillée exceptionnelle                                                                   |                            |                                |
| <input type="checkbox"/> Surveillance renforcée                                                                                |                            |                                |
| <input type="checkbox"/> Haute surveillance                                                                                    |                            |                                |
| Mesures de sécurité éventuelles à instaurer d'urgence en attendant la réalisation des travaux de remise en état                |                            |                                |

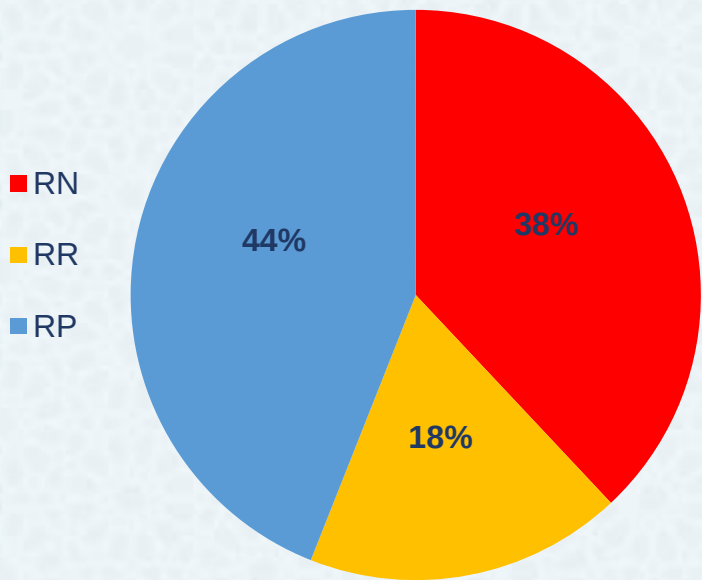
| SYNTHESE DE L'ETAT DE L'OUVRAGE |                        |                        |                                                                      |                               |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Partie d'ouvrage                | Ancienne classe d'état | Nouvelle Classe d'état | Evolution manifeste par rapport à la précédente visite ou inspection | Conclusion/ Type intervention |
| Superstructure (tablier)        |                        |                        |                                                                      |                               |
| Appuis                          |                        |                        |                                                                      |                               |

# Parc OA de la DR

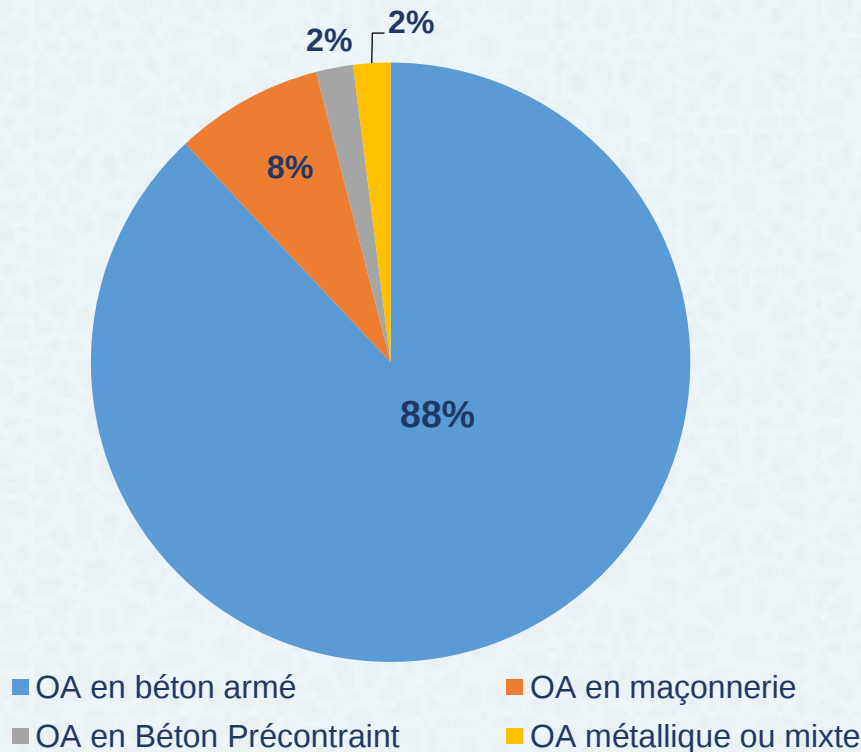
## Composition du parc OA

Environ 9940 ouvrages (Février 2018) répartis sur le réseau routier :

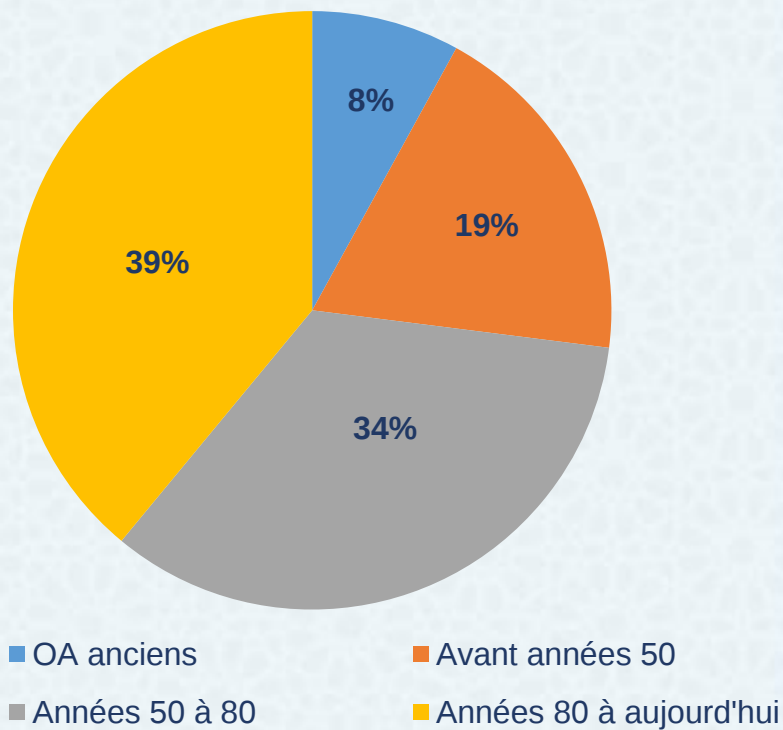
Répartition par type de route



Répartition par type de matériaux



Répartition selon l'époque de construction



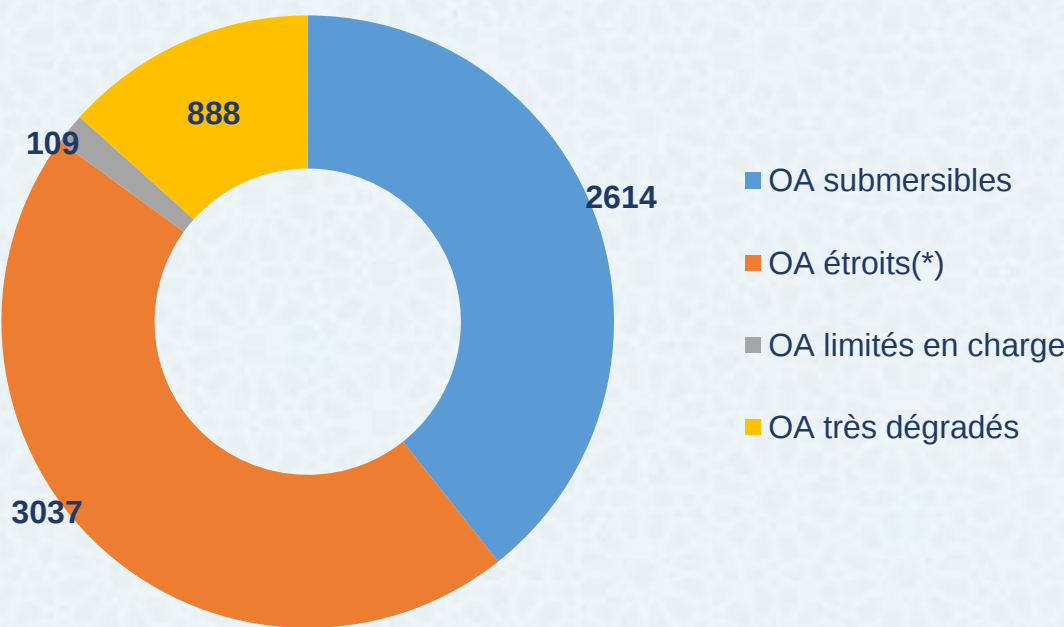
# Organisation de la surveillance des OA de la DR

## Composition du parc OA

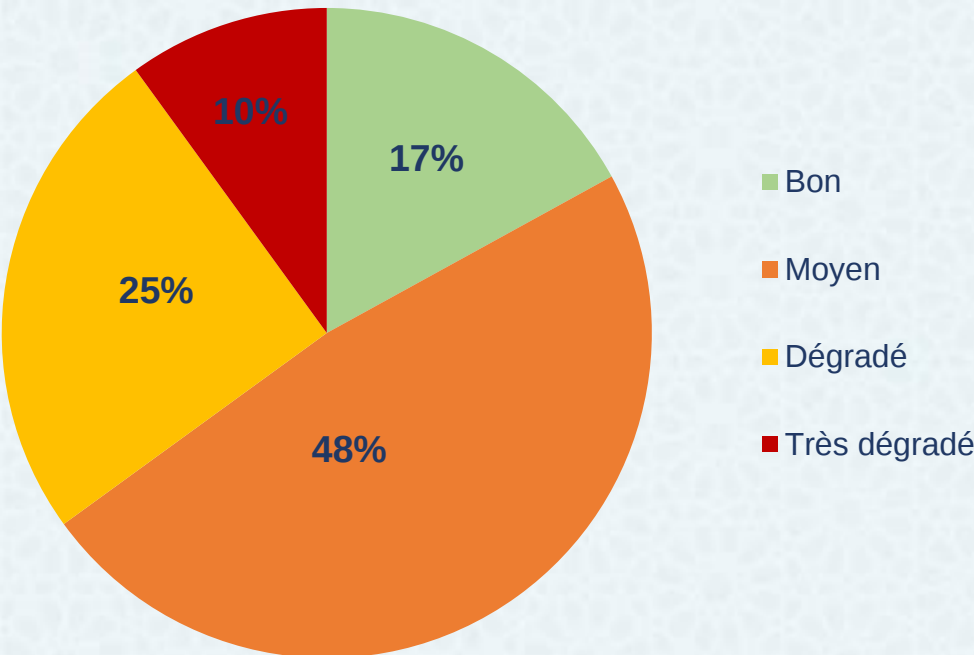


# Parc OA de la DR

## Etat du parc OA



(\*) : largeur de chaussée < 5 m



# Missions d'inspection détaillées réalisées par le CNER



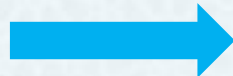
# Missions d'inspection détaillées réalisées par le CNER

Inspection détaillée de plus de 3800 ouvrages par l'équipe du CNER ( Cellule OA )

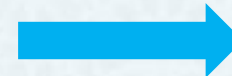


Suite à ces missions d'inspection :

9940 OA ( Février 2018 )



OA recensés > 10500



OA nouvellement inspectés > 600

# Missions d'inspection détaillées réalisées par le CNER

Inspection détaillée de plus de 3800 ouvrages par l'équipe du CNER ( Cellule OA )

## Collecte de données sur terrain (visites d'inspection)

- Données géométriques , relevés de dégradations, photos...

## Evaluation de l'état des ouvrages

- Notation des ouvrages
- Elaboration des rapports d'IDP

## Actualisation de la BD nationale des OA

- Actualisation des données des anciens OA
- Insertion des OA nouvellement inspectés

# Principaux constats du CNER

## Structure

- Traces d'infiltration des eaux
- Eclatement et décollement des bétons
- Ségrégations des bétons
- Corrosion des aciers
- Fissurations du béton
- Fissurations de l'intrados des voûtes
- Affouillements au niveau des appuis
- Décrochement des murs en aile des dalots;
- Disjointoiement de la maçonnerie



## Equipements

- Défectuosité de l'étanchéité des tabliers
- Défectuosité / absence des joints de chaussée et des trottoirs
- Gargouilles bouchées ou courtes
- Détérioration des dispositifs de retenue
- Détérioration / Absence des plots de balisage (les radiers)
- Dégradation du revêtement de chaussée
- Défectuosité/ Absence des dispositifs d'évacuation des eaux



## Protections et voisinage

- Ravinement des remblais d'accès des ouvrages
- Obturation et colmatage des débouchés hydrauliques des dalots et des voûtes
- Désorganisation des lits de gabions
- Affouillement sous les protections
- Erosion des radiers de protection...



# Exploitation des actions de surveillance

Variété des structures et des matériaux utilisés

Comportements différents et dégradations spécifiques à chaque type d'ouvrage

Besoins spécifiques de maintenance à chaque ouvrage

**Entretien  
courant  
(systématique)**



**Entretien  
correctif  
(conditionnel)**

**Inspection visuelle**

**Défaut  
visible**

**Non**

**Aucune  
action  
(entretien  
courant)**

**Oui**

**Action :  
Entretien  
spécialisé ou  
réparation**

**Mesures de sécurité !**

# Exploitation des actions de surveillance

## Entretien courant : actions systématiques

- Le nettoyage des dispositifs d'écoulement des eaux
- L'enlèvement des débris constituant un obstacle pour l'écoulement des eaux
- L'enlèvement des amas des corps flottants à l'amont des piles
- Le maintien en état des protections
- Le nettoyage de la chaussée, des trottoirs , des joints de chaussée, des sommiers d'appui
- Le curage des dalots
- Le maintien en état des dispositifs de retenue
- Le graissage des appareils d'appui mobiles du tablier

# Exploitation des actions de surveillance

## Entretien spécialisé : actions correctives

Techniques spécialisées et moyens particuliers ( Ex : réfection ou remplacement de certains équipements )

**Réparation : Remise totale ou partielle d'un ouvrage dans son état de service initial**



## Perspectives ....

Vers l'optimisation de la gestion du patrimoine

# Merci pour votre attention

