

# PRESENTATION DU PARC : OUVRAGES D'ART

*PAR : M.HACHIMI / DRCR / OA*

## I - DONNEES GENERALES

Le Maroc comme la plupart des pays en développement dispose d'une infrastructure de transport relativement jeune en comparaison aux pays développés.

En effet, il fallait attendre l'ère de la colonisation pour voir le Maroc entamer le développement moderne de l'infrastructure nationale. La majorité des ouvrages d'art anciens remonte donc à cette époque ; bien que subsistent encore quelques réalisations en maçonnerie, qui renvoient à des périodes historiques antérieures comme le pont My IDRIS (8<sup>ème</sup> siècle) et le pont de TENSIFT (12<sup>ème</sup> siècle).

Le développement économique soutenu du pays dans divers domaines : agriculture, industrie, mine, pêche, tourisme, a conduit au fil des décennies à l'édification d'un réseau de transport varié et de différent statut.

C'est ainsi que le parc d'ouvrages d'art géré par la DRCR s'est constitué et s'est enrichi avec le temps pour avoisiner aujourd'hui les 5200 ponts routiers.

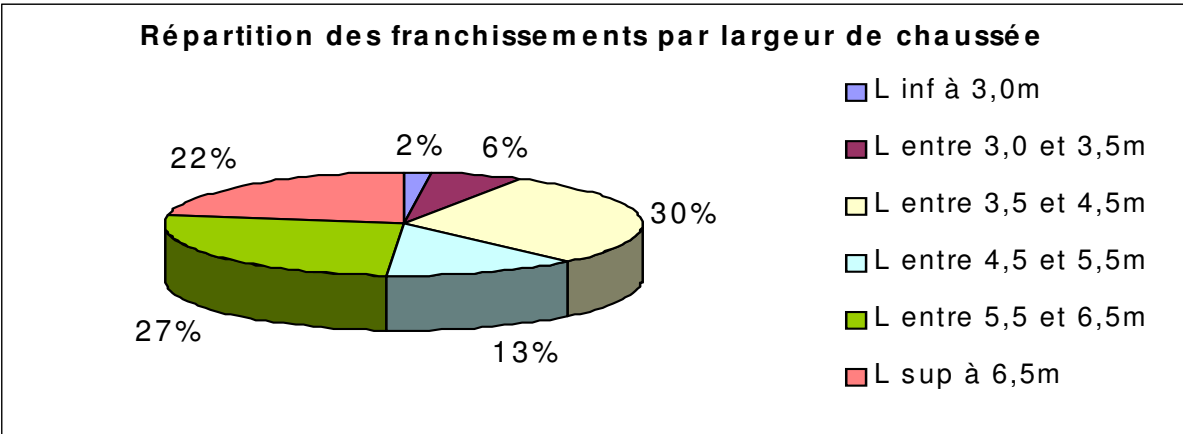
Dans sa constitution, ce parc a subi, et c'est tout naturel, les différentes étapes de développement de la technologie des ponts, ce qui en fait un ensemble très hétérogène sur le plan typologie et matériaux utilisés. Toutefois, pour des raisons économiques évidentes, le Maroc n'a pas une tradition et n'a pas pu développer et adopter la technologie des ponts métalliques qui offre dans certains cas, de multiples avantages. On compte quelques 3 % de ponts en service et qui sont à tablier métallique; dont, par exemple les deux ponts suspendus édifiés en 1920 respectivement sur Oued CHERRAT et Oued YEKEM sur la RN1 reliant les villes de RABAT et CASABLANCA. Ces deux ouvrages ont été récemment réparés et remis en état.

Pour les mêmes raisons économiques, sont encore gardés en exploitation certains types de pont, malgré les problèmes de portance et de sécurité qu'ils présentent. C'est le cas de ponts à tablier en profilés métalliques enrobés de béton. Ces ouvrages représentent encore 13% environ des ponts, ils ont été construits pour des petites largeurs de tablier (2,5 à 5 m en général). Existe également quelques ponts bow-strings qui offrent de faibles largeurs utiles du tablier en plus des risques d'accidents et de détérioration de leurs structures exposées aux chocs de véhicules.

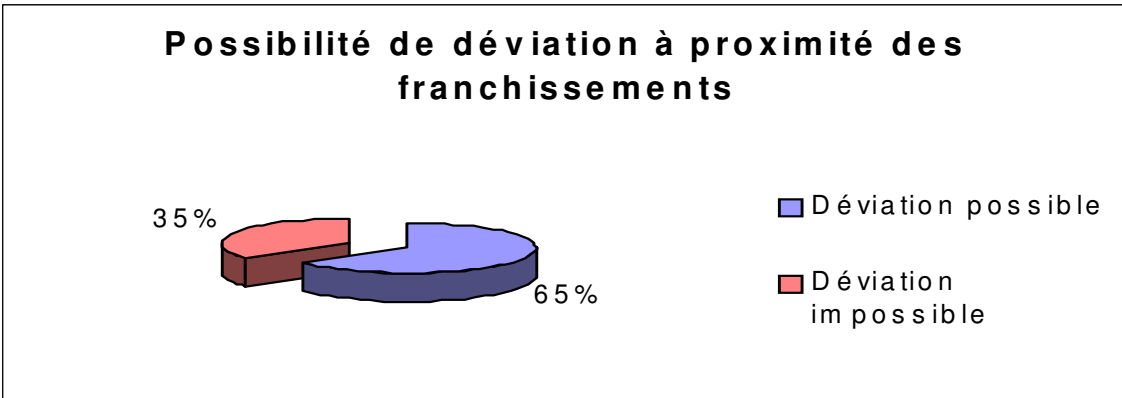
De même que, grâce à leurs caractéristiques de solidité et à leur grande réserve de portance, sont encore en service plusieurs ouvrages en maçonnerie dont la plupart remontent au début du 20<sup>ème</sup> siècle; voire même un peu avant.

De point de vue niveau de service offert, le parc d'ouvrages est très hétérogène. Une part non négligeable de ces ouvrages offre de faibles largeurs de chaussée: 38 % de franchissements présentent une chaussée de largeur inférieure à 4,5 m .

De même que sur certains axes secondaires (oriental, sud-est), des franchissements submersibles sont encore en service.



Une grande partie d'ouvrages ne présente pas de possibilité de déviation à proximité. Ce qui rend très conséquent une défaillance quelconque des ouvrages en question.



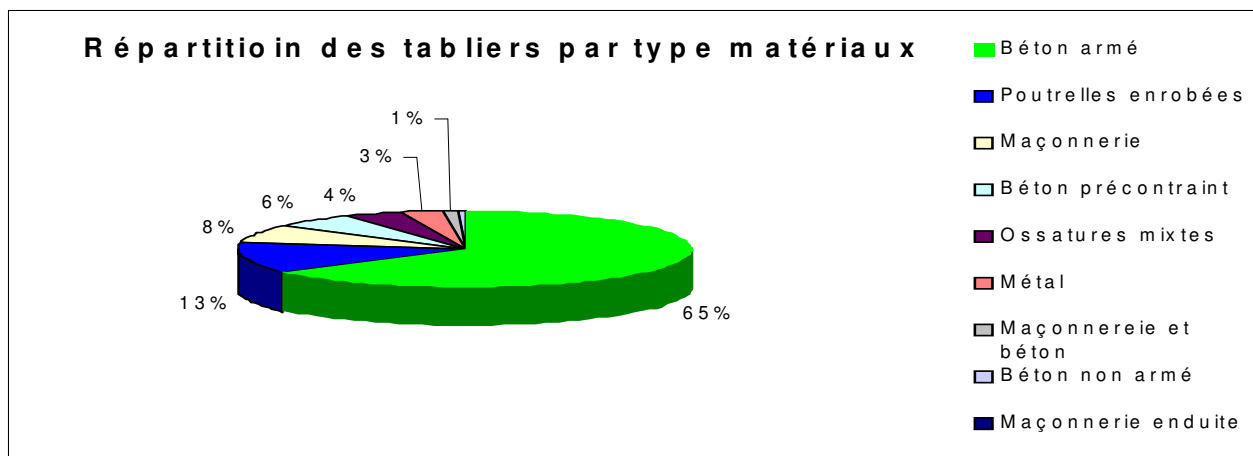
Globalement, dans sa constitution, le parc d'ouvrages d'art en service reste dominé par les ponts en béton, béton armé essentiellement. Ceci s'explique par :

- Les multiples avantages offerts par le matériau béton (disponibilité des matériaux, coût relativement bas, faible entretien en service),
- Le contexte socio-économique du pays qui a prévalu jusqu'à maintenant et qui offre une main d'œuvre à faible coût. Ce qui permet de favoriser les solutions constructives faisant recours à plus de main-d'œuvre,
- A l'exception de quelques obstacles importants, la plupart des franchissements sont d'une longueur modeste, ce qui fait du béton armé et du béton précontraint une solution très avantageuse pour la plupart des cas.

Dans ce contexte, on trouve essentiellement les ponts à tablier à poutres multiples sous chaussée, ponts dalles, ponts cadres et, en nombre très limité, des ponts à poutres caissons.

Bien que la technologie des ouvrages d'art à l'échelle mondiale a connu en fin du 20<sup>ème</sup> siècle un pas géant en mettant à disposition des matériaux et des solutions innovantes (ponts haubanés, poutres très élancées en matériaux mixtes.....etc.), il semble que le Maroc est en phase d'accuser du retard dans ce domaine. La plupart des solutions adoptées

aujourd'hui puisent dans le catalogue déjà classique des ponts en béton armé ou précontraint de portée modeste (50 m maximum). (photos n° 6 et 7 )



## II- ETAT GENERAL DU PARC : OUVRAGES D'ART

Le Maroc est un pays d'une nature très diversifiée et contrastée entre ses différentes régions. On note la coexistence d'un climat tempéré proche des façades atlantiques et méditerranéenne et d'un climat sec vers le centre du pays à subsaharien vers l'est et le sud. De même que la moitié sud du littoral Atlantique, le grand Sahara arrive jusqu'à la mer avec ses caractéristiques de sécheresse et de températures extrêmes, mais tempéré à proximité de la cote.

D'une façon générale, le Maroc connaît en temps normal, une pluviométrie moyenne à faible. Toutefois, cette pluviométrie est très disparate. La région Nord Ouest connaît une pluviométrie abondante contre des précipitations faibles à très faibles dans le reste du pays.

L'activité hydrologique des cours d'eaux, est de ce fait très variées et passe d'une activité régulière pour les oueds de la région Nord Ouest et les régions situées au versant Ouest des chaînes de l'Atlas, à une activité torrentielle pour les cours d'eaux situés à l'Est et au Sud du pays. Ainsi, en dehors des principales grandes rivières dont l'activité a été régulée grâce à l'édification de barrages (Sebou, Ouargha, Loukous, Oum Rabii, Bouregreg, Moulouya,..etc) La plupart des cours d'eaux et brèches, quasiment sèches la plupart du temps, connaît des crues particulièrement violentes et inattendues en certains moments de l'année. Cette activité étant amplifiée par le faible boisement des montagnes marocaines et le caractère orageux de la plupart des précipitations.

C'est ainsi, que grand nombre d'ouvrages subit périodiquement les effets néfastes de ce phénomène. Certains d'entre eux ont même été emportés par des crues violentes.

Le phénomène d'affouillement des lits des oueds et particulièrement autour des appuis des ponts et des berges est également très fréquent

Par ailleurs, la façade atlantique est caractérisée par une agressivité particulièrement notable pour les constructions : un arrosage presque permanent par les bruines salines lancées à l'air par les fortes vagues déferlantes et entraînées par un vent de mer prédominant. Une forte humidité de l'atmosphère qui conduit à une semi saturation permanente des matériaux exposés des ouvrages qui favorisent la corrosion. En effet, la détérioration des ouvrages en bétons est une pathologie très fréquente sur les ouvrages d'art notamment pour ceux situés au voisinage de la mer.

Un fort ensoleillement apportant une énergie calorifique importante qui facilite les contrastes thermiques et la fissuration du béton tout en élevant la température générale des surfaces des ouvrages par rapport à celle de l'aire. La fissuration des ouvrages en béton armé liée au retrait et aux dilatations thermiques est également très fréquentes .

### **III- CONTEXTE GENERAL DE LA GESTION DES OUVRAGES D'ART ROUTIERS AU MAROC**

Le parc d'ouvrages d'art existant au Maroc est confronté, d'une part au développement croissant du trafic et d'autre à un problème de vieillissement doublé d'une obsolescence accrue sur certains axes routiers.

Cet état de chose étant issue de la politique qui a été suivie durant plusieurs décennies et qui a gouverné l'aménagement des infrastructures d'une façon générale et des ouvrages d'art en particulier. Cette politique a été caractérisée par :

- un effort accru alloué à la création d'ouvrages neufs au détriment du maintien du parc existant. Il s'en est suivi un faible intérêt pour la gestion et la sauvegarde de ce dernier. Cette question n'est pas le propre du Maroc. En effet, plusieurs pays même les plus développés ( USA, Europe ) ont connu des situations pareilles et la gestion des ouvrages d'art en tant que fonction à part entière n'a été prise au sérieux que vers les années soixante dix et quatre vingt.
- Une mise à niveau des ouvrages assez en retard par rapport aux exigences de plus en plus renouvelées et qui sont dictées par le développement en volume et en qualité du trafic à l'échelle nationale,
- Un faible encouragement des métiers et de la technologie permettant de meilleures conditions et outils pour la maintenance des ouvrages en service, (évaluation de leur état et la sauvegarde du capital qu'ils constituent)

Aujourd'hui, la conscience est prise, aussi bien par les maîtres d'ouvrages que par les professionnels opérant dans le domaine, de l'intérêt et des enjeux économiques et sécuritaires que constituent la sauvegarde et la mise à niveau du patrimoine existant d'ouvrages d'art.

En effet, il est irrévocablement démontré qu'il est généralement avantageux, sauf pour des raisons très particulières :

- de sauvegarder un ouvrage en service pour prolonger au maximum sa durée de vie,
- d'opter pour des ouvrages avec des structures évoluées, des matériaux et des équipements de grandes performances ; coûteux à l'étape de projet mais permettant des économies substantielles en terme de durabilité et de minimum d'entretien,
- d'intervenir rapidement et même de façon préventive, pour la maintenance, l'amélioration du niveau de service et le confort des ouvrages de manière à épargner les usagers et la communauté des dépenses supplémentaires liées à l'utilisation des ouvrages défectueux (perte de temps devant les franchissements étroits, déviations en cas de problème ou d'accident, limitation de charge, etc)

De même que le capital matérialisé par les ouvrages d'art et qui a été accumulé avec le temps est énorme; ce qui rend impossible son renouvellement. La taille de ce parc ne cesse d'accroître année après année rendant ainsi les efforts de plus en plus conséquents

Il s'en suit que seule une politique adéquate assortie de moyens et outils appropriés est en mesure d'assurer les principaux objectifs ; à savoir :

- assurer la conservation des ouvrages en prolongeant leur durée de vie au maximum possible, moyennant une maintenance soutenue,
- épargner la communauté des incidences néfastes (économiques, sociales, ...) liés à des défaillances d'ouvrage et à des accidents à la hauteur des franchissements,
- adapter le niveau et la qualité de service des ouvrages au développement du trafic et des besoins des usagers.

Ainsi, la Direction des Routes et de la Circulation Routière avait lancé depuis longtemps une large réflexion pour la mise en place d'une politique rationnelle de gestion des ouvrages d'art en service.

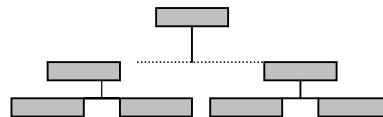
Cette réflexion a abouti en 1992 à la conception et à la mise en place d'un système de gestion des ouvrages d'art qui a été placé, dans sa composante opérationnelle, à l'usage des Directions Régionales de l'Équipement. Ce système a été ponctué et officialisé par l'instruction pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art de Mars 1996.

## IV - SGOA : INSUFFISANCES ET AMELIORATIONS

### 1 - Description du système de gestion :

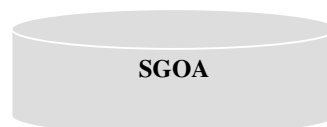
Le système de gestion des ouvrages d'art SGOA appliqué à l'échelle de la Direction des Routes et de la Circulation Routière (DRCR) et les Directions régionales (DRE) et provinciales (DPE) du Ministère de l'Équipement (MTP) est composé, comme le montre le schéma suivant de trois éléments de base ; à savoir :


- Une organisation dédiée à la gestion des ouvrages d'art en service,
- Un système d'information,
- Un système informatique avec une base de données informatisée.



### **Organisation**

  
**Système  
d'information**



  
**Système  
Informatique**

### **1.1- Organisation**

La responsabilité de la gestion des ouvrages d'art en service est prise en charge en conformité avec l'organisation générale du département. Cette organisation est caractérisée par le découpage territorial en provinces. Ces provinces sont reliées à des régions. Le niveau central est représenté par la DRCR, particulièrement la Division des Ouvrages d'Art (DOA).

Ces différentes entités interviennent en fonction des niveaux de gestion concerné. Ainsi :

- **La DPE** est chargée de l'exécution des actions liées à la gestion des ouvrages situés sur son territoire,
- **La DRE** a en charge le niveau de gestion et le suivi des actions programmées et réalisées sur toute sa région,
- **La DRCR** est chargée plutôt du niveau stratégique et de soutien technique des Directions à l'échelle de tout le pays.

Pour des aspects et actions particuliers liés à la gestion des ouvrages d'art, des acteurs extérieurs peuvent intervenir en soutien aux directions régionales et provinciales. Il s'agit en particuliers des missions de visites détaillées spéciales, des missions d'auscultation et de diagnostic, d'entretien spécialisé, des réparations et de grosses réparation.

### **1.2- Système d'information**

Le système d'information constitue l'ensemble des procédures, de guides et des instructions mis à la disposition des acteurs engagés par le SGOA. Ce système comprend l'instruction, les guides et les rapports d'inspection.

### **1.3- Système informatique**

Les différentes activités liées à la gestion des ouvrages en service produisent et utilisent un volume d'informations et de données important et varié. Ce volume étant géré par un système informatique qui est composé de:

- une base de données informatisée nationale mise à la disposition et sous la responsabilité de la DRCR,
- des bases de données informatisées régionales mises à la disposition et sous la responsabilité des Directions régionales
- des bases de données provinciales mises à la disposition des DPE et sous leurs responsabilités.

## **2 - Insuffisances du SGOA version 92**

L'examen et l'analyse menés sur les différentes composantes du système de gestion installé en 1992 soulèvent de nombreuses remarques qui sont présentées comme suit :

### **2.1 - Quelques remarques sur l'instruction**

- **Domaine d'application** : les ouvrages couverts par l'instruction sont ceux présentant une longueur totale supérieure ou égale à 5 m. Les radiers submersibles concernés sont limités à des longueurs supérieures ou égale à 50 m. Ce champs d'application est étroits, si on considère que les ouvrages de franchissement ne répondant pas aux critères indiqués sont assez nombreux. De même que doivent être couverts l'ensemble des ouvrages d'art. C'est le cas particulier, des tunnels, des remblais et déblais de grandes hauteurs, des tranchées couvertes et qui sont considérés comme de véritables ouvrages d'art. Cette généralisation permettrait d'homogénéiser l'intérêt et les procédures en matière de surveillance et de maintenance des ouvrages,

- **Intervenants** : la responsabilité de la surveillance et de l'entretien des ouvrages d'art en service incombe aux Directions Provinciales qui programment et réalisent les actions de surveillance et de maintenance des ouvrages ; alors que l'instruction présente également les Directions Régionales comme parties prenantes dans la gestion. Notamment en ce qui concerne l'exploitation des rapports de visite. De même que les Directions Régionales ont une fonction de coordination des actions au niveau des régions, sans pour autant définir la consistance de cette coordination ni les modalités de son application. De même que sont prévues à la charge des Directions Régionales, et éventuellement à la DRCR, l'approbation des opérations de maintenance.
- **Programmation des actions**: l'instruction ne donne que sommairement, d'indication sur l'aspect programmation. Or, en matière de surveillance et même d'entretien des ouvrages d'art, les périodes d'intervention ont autant d'importance que les interventions elles mêmes.
- **Exploitation des actions de surveillance** : Cet aspect important de la surveillance n'est pas très détaillé. En effet, il est important d'indiquer la notion d'urgence ou non de toutes les actions décidées sur les ouvrages. De même qu'en relève l'absence d'autres types d'interventions, pourtant prévues par l'exploitation de la base de données informatisée ; telles que les renforcements, élargissements, etc..

## ***2.2 - Quelques remarques sur l'organisation***

- La spécificité et la complexité des actions liées à la gestion des ouvrages d'art ne sont pas prises réellement en considération dans l'affectation des ressources humaines. En effet, il semble que les agents chargés, à l'échelle de la province, éprouvent beaucoup de difficultés à assurer correctement les tâches de surveillance.
- De même qu'il semble que les ressources humaines affectées aux tâches de la surveillance des ouvrages restent insuffisantes. En effet, les agents en question n'assurent les actions de surveillance qu'en temps partiel. Le nombre de visites et d'inspections à réaliser nécessite une plus grande mobilisation des ressources et des moyens,
- Les mesures d'accompagnement nécessaires à une réussite du système sont restées insuffisantes. Les actions de formation et de sensibilisation , par exemple, constituent un préalable à l'adhésion des agents au système et à sa bonne application. De ce fait, on peut affirmer que les ressources humaines dédiées à la gestion des ouvrages d'art , à l'échelle de la province et région, sont restées en dessous du niveau requis
- Les opérations de maintenance des ouvrages d'art, en dehors des grosses réparations, sont diffuses dans celles concernant les routes et chaussées. Cet état des choses ne permet pas d'apporter le soin nécessaire et adopter les techniques spécifiques aux ouvrages d'art. Et comme la dégradation d'une chaussée est plus rapidement perçue par le grand public et immédiatement conséquente, les interventions sur les ouvrages d'art passent généralement au second plan ; avec des budgets limités, voir insuffisants, on imagine facilement les conséquences.

## ***2.3- Quelques remarques sur le système d'information***

- Les supports d'inspection tels que établis sont insuffisants (un seul support pour les visites) et ne garantissent pas une exploitation rationnelle et restent peu adaptés
  - à la spécificité des ouvrages,
  - à l'objet et au niveau de détail requis pour chaque niveau de surveillance
- le PV type préétabli pour les visites annuelles est difficile à renseigner, le système de codification rend difficile de renseigner, avec le soin requis les informations. Surtout, qu'il

est absolument nécessaire de consulter pour cela et sur chantier le mémoire technique expliquant les codes en question,

#### **2.4 - Remarque importante sur la base de données informatisée**

Le système d'exploitation et le gestionnaire de base de données, qui étaient en vigueur au moment de la conception de l'application, deviennent évidemment obsolètes aujourd'hui compte tenu des progrès réalisés dans le domaine des systèmes d'exploitation et dans la technologie de l'information d'une façon générale..

### **3 – Améliorations apportées au SGOA**

#### **3.1- Reprise de l'instruction**

L'instruction technique de la surveillance et de l'entretien des ouvrages d'art éditée depuis le mois de Mars 1996 a été reprise. Les articles de cette instruction qui gère le système dans sa globalité ont été revus afin que les missions de surveillance et d'entretien des ouvrages d'art routiers relevant de la DRCR soient claires et les responsabilités des tous les intervenants bien définies.

L'instruction se compose de quatre parties qui définissent :

- Les objectifs,
- Le champ d'application,
- Les intervenants et responsabilités,
- Les documents associés

En outre, l'instruction détaille les actions de surveillance et les actions d'entretien des ouvrages d'art ; tout en mettant en évidence la place accordée à la base de données SGOAM comme étant un outil et un support de première importance pour la réussite de ces actions.

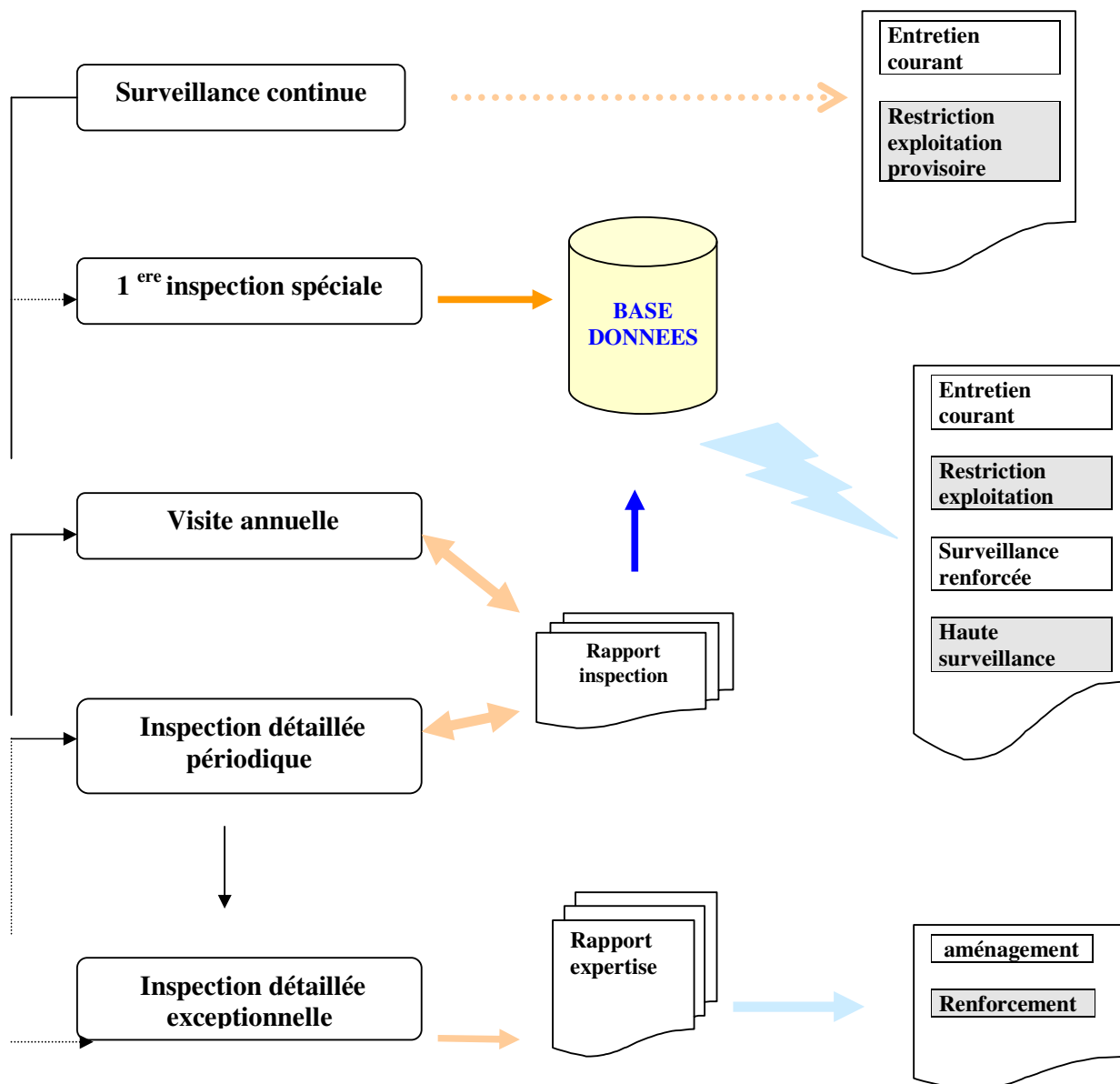
#### **3.2 - Redéfinition des actions de surveillance**

Cette redéfinition a été la base d'élaboration des supports de visite et d'inspection. Elle a consisté à distinguer les différentes actions de surveillance à observer ; tout en délimitant leur objet, leur consistance, la catégorie concernée d'ouvrages et l'exploitation qu'on pourrait faire des comptes rendus et des rapports produits.

Ceci a permis :

- à la DRCR d'améliorer son Instruction Technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art,
- d'adapter le type de surveillance à l'organisation actuelle de l'administration, à la situation et à l'état réel des ouvrages,
- d'optimiser les moyens disponibles pour assurer les différentes actions par un choix judicieux des ouvrages à traiter, notamment par les actions d'inspections,
- de prévoir à l'avance et de programmer, d'une manière ciblée les actions et les moyens nécessaires à la réalisation de chacune des actions,
- de clarifier le schéma décisionnel à suivre pour chaque ouvrage visité ou inspecté, de manière à mieux exploiter les actions de surveillance et de prendre les décisions les mieux adaptées à l'état des ouvrages,
- de disposer d'outils pratiques pour juger l'état des ouvrages au niveau individuel, provincial, régional, national et par itinéraire.

La figure ci-après permet de schématiser cette re-définition des actions.



### **3.2.1- Surveillance continue**

La surveillance continue, assurée par chaque Direction Provinciale est appliquée à tous les ouvrages d'art du réseau. Elle a pour objet :

- De donner l'alerte en cas d'inquiétudes relatives à la sécurité et, au besoin, de prendre les mesures nécessaires s'il y a un danger immédiat,
- Suivre dans le temps, les actions subies par les ouvrages et leur environnement,
- Guetter l'apparition éventuelle d'anomalies dans le comportement des ouvrages sous l'effet d'actions continues ou exceptionnelles.

Ainsi, il s'agit d'actions non programmées qui peuvent s'effectuer à chaque fois qu'une occasion se présente (déplacements d'agents, accident sur ou à proximité de l'ouvrage, crue exceptionnelle, travaux sur ou au voisinage de l'ouvrage, ...etc)

Cette surveillance s'effectue sans formalisme particulier et les résultats des observations sont transmises directement au Directeur de la Province ou à son représentant (normalement le chef du service infrastructure) par voie orale. Toutefois, ce dernier peut être amené à demander aux agents de réaliser des photographies ou des croquis pour illustration et visualisation des observations

En fonction des résultats de cette surveillance, seront déclenchées des actions telles que:

- Entretien courant si l'état de l'ouvrage est normal,
- Une restriction d'exploitation provisoire si un danger immédiat a été détecté,
- Déclencher des inspections directement de type détaillé si un problème ou un désordre n'est pas élucidé ou pour confirmer ou infirmer la restriction d'exploitation provisoire instaurée,
- Exceptionnellement, déclencher une inspection détaillée exceptionnelle (expertise) en cas de danger important ou en cas ou, en première analyse par le Directeur Provincial de l'état de l'ouvrage, la situation demande des travaux d'envergure ou spéciaux.

Les agents de la Province doivent être sensibilisés pour mener cette action de surveillance continue des ouvrages et la Direction Provinciale doit être organisée de manière à ce que l'information soit transmise dans les meilleurs délais.

### **3.2.2 - Première inspection spéciale**

Ce type d'inspection, qui en principe ne s'effectue qu'une seule fois dans la vie de l'ouvrage, sauf si de grandes modifications viennent changer les données de base (élargissement, réparation ou renforcement, etc), a pour objet essentiel :

- d'initialiser ou de re-initialiser l'ouvrage au niveau du système de gestion et particulièrement sur la base de données informatisée. Elle consiste à recueillir les données et informations de base de l'ouvrage.
- faire apparaître les défauts pouvant résulter d'erreurs de conception ou de défauts d'exécution
- d'établir le niveau zéro de gestion dit « état de référence » auquel les actions de surveillance ultérieures doivent se reporter,

Pour les ouvrages d'art neufs et pour les ouvrages d'art réparés ou aménagés, cette inspection est à réaliser après l'achèvement des travaux, avant ou juste après la mise en circulation de l'ouvrage. Certaines données peuvent être directement tirées du dossier de l'ouvrage, particulièrement, des plans de recollement. Il est recommandé de la réaliser en même temps que les essais de réception de l'ouvrage pour profiter :

- d'une part des moyens d'accès mis en place pour les essais de réception,
- des compétences techniques engagées pour ces réceptions d'autre part.

Pour les ouvrages d'art anciens, cette inspection rentre dans le cadre de la reconnaissance du patrimoine des ouvrages existants, elle a les mêmes objectifs que pour les ouvrages neufs; avec en plus un souci de relever les anomalies et juger l'état de service de l'ouvrage inspecté. C'est ainsi que cette inspection peut éventuellement aboutir à:

- Une restriction d'exploitation provisoire si un danger a été soulevé,

- Des études, investigations ou auscultation particulière si un problème ou un désordre n'est pas élucidé ou pour confirmer ou infirmer la restriction d'exploitation provisoire instaurée,
- une inspection détaillée exceptionnelle (expertise) en cas de danger important ou en cas où la situation demande des travaux d'envergure ou spéciaux.

Pour des raisons pratiques, il est recommandé de faire réaliser cette première inspection spéciale à l'occasion des essais de réception des ouvrages ou mieux, de l'intégrer au programme des épreuves en question.

En même temps ou juste après, il est recommandé de réaliser une visite annuelle ; ce qui permet de disposer d'une classification initiale de l'ouvrage.

### **3.2.3 - Visites annuelles**

Ces visites concernent tous les ouvrages ne faisant pas l'objet, la même année d'inspection détaillée. Elles consistent en des observations des différentes parties accessibles et visitables de l'ouvrage et de sa zone d'influence; de manière à soulever les différentes anomalies et dégradations apparentes de l'ouvrage. Ces visites ont pour objet essentiel :

- de déceler l'évolution manifeste de désordres soulevés lors des précédentes actions de surveillance,
- de constater la présence de désordres graves ou de menaces de désordres graves,
- de définir la nature des actions d'entretien à réaliser.

Ces visites peuvent conduire :

- A programmer directement des actions de maintenance normales,
- A la proposition le classement de l'ouvrage dans la liste des ouvrages soumis à l'inspection détaillée périodique,
- Modifier la périodicité des inspections détaillées si nécessaire,
- Exceptionnellement et si l'état de l'ouvrage le nécessite, à la proposition d'une inspection exceptionnelle (expertise) qui peut ne concerner que la ou les parties de l'ouvrage manifestant un problème grave,
- Une restriction d'exploitation à instaurer provisoirement en attendant les résultats des actions proposées si un danger quelconque est à craindre.

Les visites annuelles sont conduites par des agents de niveau technicien supérieure ayant reçue une formation de base dans le domaine des ouvrages d'art et de la pathologie des structures.

Des supports d'inspection et des procès verbaux types sont utilisés pour faciliter les observations et l'élaboration des comptes rendus des visites

### **3.2.4 - Inspections détaillées périodiques**

Ces inspections sont programmées chaque année par les Directions Provinciales et tiennent compte des résultats des autres actions de surveillance. Elles sont plus complètes et plus détaillées que les visites annuelles. Leurs objectifs essentiels étant de :

- Elucider les observations soulevées lors des actions de surveillance antérieures,
- Juger de l'état et du degré d'avancement des dégradations et des désordres de l'ouvrage,
- Proposer des mesures d'urgence, des études, investigations et auscultation à programmer,
- En cas de besoin, instaurer des restrictions d'exploitation sur l'ouvrage,

- Instaurer une surveillance renforcée ou une haute surveillance sur les ouvrages présentant des risques de sécurité,
- Faire appel à une inspection détaillée spécifique ciblée en fonction du cas de figure qui se présente (gammagraphie de câbles de précontrainte, inspection subaquatique, auscultation ou prélèvement de béton),
- Définir les travaux de remise en état des ouvrages avec une estimation ou l'élaboration d'un budget de réparation,

Ces inspections systématiques concernent les ouvrages importants mais également les ouvrages dont l'état a été jugé par les actions antérieures de surveillance problématique.

Dans tous les cas, les directions Provinciales sont chargées d'établir chaque année la liste des ouvrages à inspecter et les faire réaliser.

Elles sont effectuées normalement chaque cinq ans. Mais, en cas d'ouvrage manifestant des désordres importants ou de type évolutif, ces inspections peuvent être programmées à des échéances réduites ( 2 ou 3 ans en général)

### **3.2.5 - Inspection détaillée exceptionnelle**

Ce type d'action est mené en dehors de la surveillance organisée. C'est une action très ciblée en fonction du problème des ouvrages soulevé par les actions de la surveillance organisée. Elle a généralement deux objectifs :

Elle consiste en un diagnostic approfondi de l'ouvrage ou des parties de l'ouvrage endommagées.

- Observer les parties d'ouvrages qui pourrait être endommagées par un événement exceptionnel (passage de convoie exceptionnel, augmentation du trafic suite à une déviation de la circulation, séisme, crue, ...etc)
- Analyse détaillée ou recherche d'indices expliquant les anomalies observées.

Ce type d'inspection peut être menée par les compétences propres du gestionnaire ou menée par des compétences autres que celles de l'administration ; comme définie par l'instruction ; étant donnée que ces actions font appel généralement à des moyens humains et matériels particuliers (spécialistes en ouvrages d'art et de la pathologie, moyens d'accès, mesures et auscultations,...etc).

### **3.3 - adaptation des supports de visite et d'inspection**

L'adaptation des supports de visite et d'inspection aux différents niveaux de la surveillance sus indiqués a été faite en tenant compte :

- Des objectifs recherchés par chaque niveau de surveillance,
- des difficultés spécifiques à chaque niveau de la surveillance,
- du degré de détail requis à chaque niveau,
- du niveau de compétence des agents engagés pour les actions sur le terrain,
- du schème décisionnel à adopter pour chaque situation.

Les objectifs finaux escomptés sont :

- d'uniformiser les termes et les jugements,
- de faciliter les actions de relevé et de recueil des données sur le terrain,
- d'alimenter la base de données informatisée,
- de garantir un recueil et une saisie complets des informations et des données mises en jeu,

- de prendre des décisions judicieuses et en temps opportun.

L'ensemble de ces supports a été élaboré et rédigé de manière à garantir une compatibilité entre eux et avec la base de données informatisée et observer le même schéma décisionnel.

Ainsi, il a été rédigé trois canevas de supports de visite et d'inspection adaptés respectivement :

- **Au type d'action de la surveillance concernée :**

- première inspection spéciale,
- visite annuelle,
- inspection détaillée périodique.

- **A la famille d'ouvrage traité**

Il est prévu six familles d'ouvrages ; à savoir :

- Ouvrages à base de béton : béton armé, béton précontraint, tablier à profilés métalliques enrobés.
- Ouvrages métalliques,
- Ouvrages en maçonnerie,
- Seuils et ouvrages submersibles.
- Murs de soutènement
- Ouvrages spéciaux

Pour chacune des quatre premières familles (les plus courantes) des supports d'inspection ont été élaborés et pour lesquels ont été observés au mieux les principes suivants :

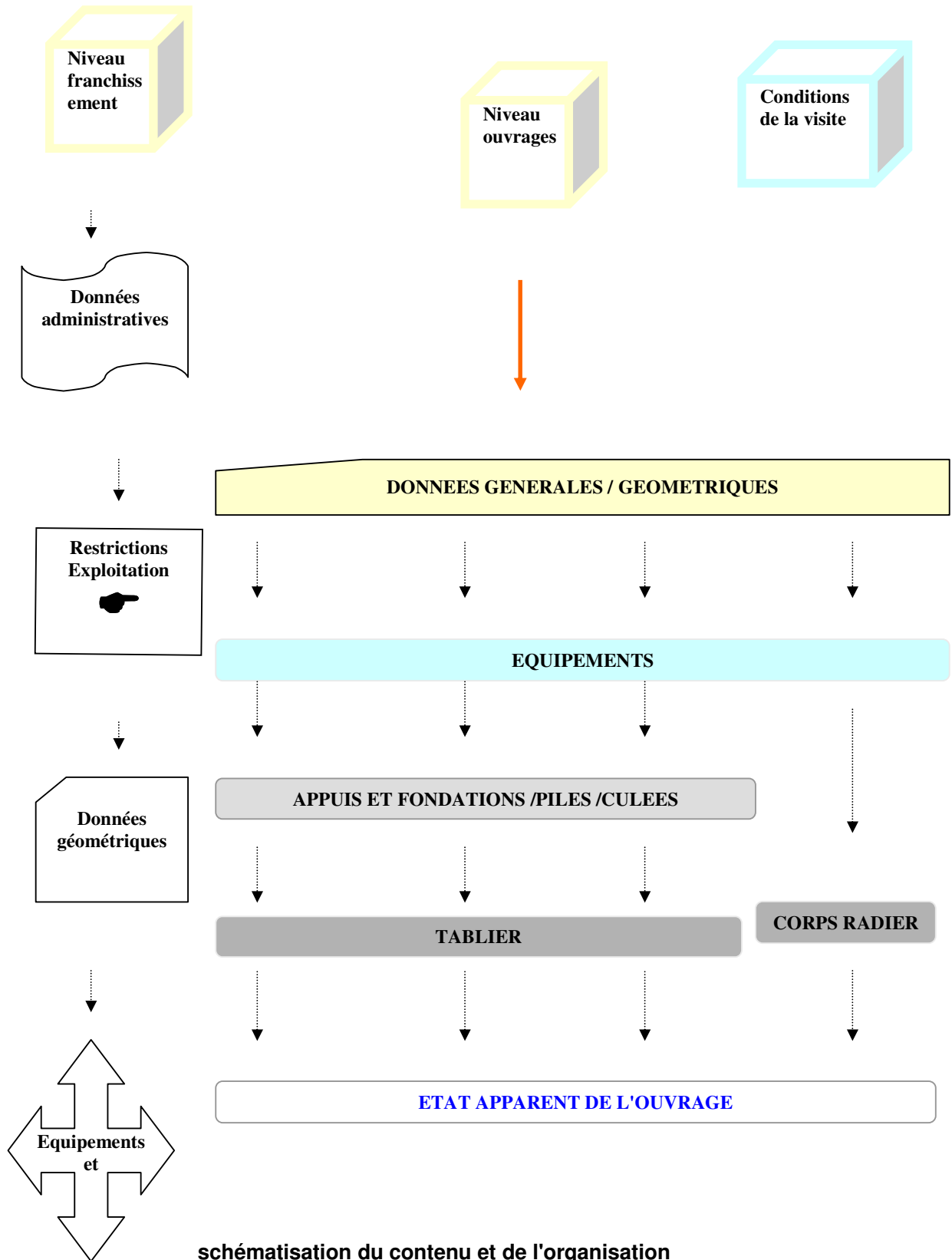
- Garder les informations de base et essentielles pour la description des ouvrages et des observations,
- Limiter le plus possible les commentaires, les textes et les instructions libres,
- Adopter les cases à cocher pour le choix du contenu parmi une liste de réponses possibles et adaptées à chaque objet
- Garder un lien entre les documents et la Base de Données informatisée, notamment en ce qui concerne les données mises en jeu, les conclusions tirées et les actions proposées à l'issue des actions de surveillance,
- Offrir aux agents chargés des actions de surveillance d'établir des albums photographiques et des schémas ou croquis pour illustrer leurs observations.

Au total, 12 (douze) supports d'inspection ont été mis au point ; dont :

- 4 (quatre) pour la première inspection spéciale,
- 4 (quatre) pour la visite annuelle,
- 4 (quatre) pour l'inspection détaillée

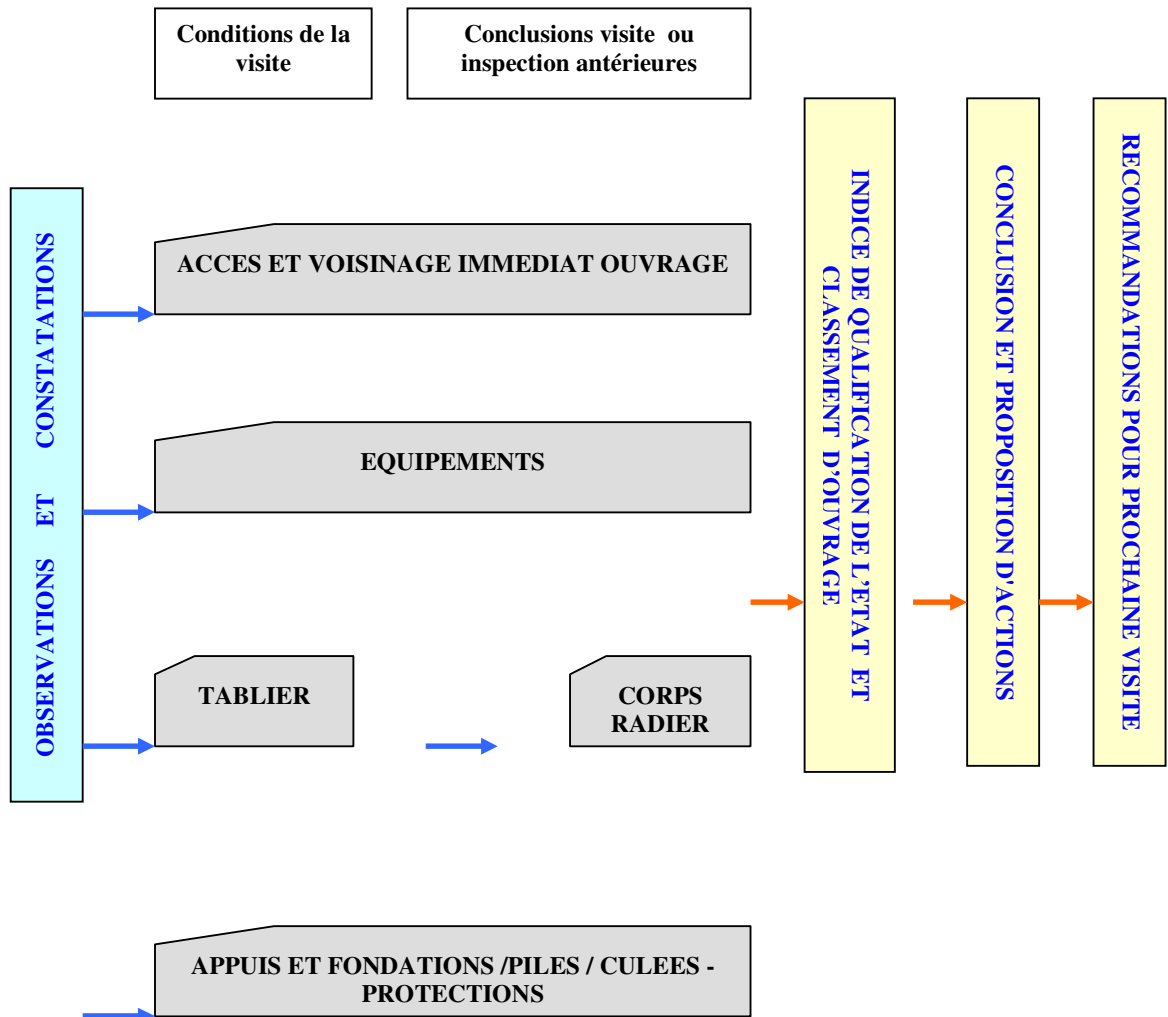
### **Supports pour la première inspection spéciale**

Pour chaque famille d'ouvrages indiquée ci avant, le contenu et l'organisation du document sont schématisés sur la figure ci après.



schématisation du contenu et de l'organisation des supports types pour la première inspection spéciale

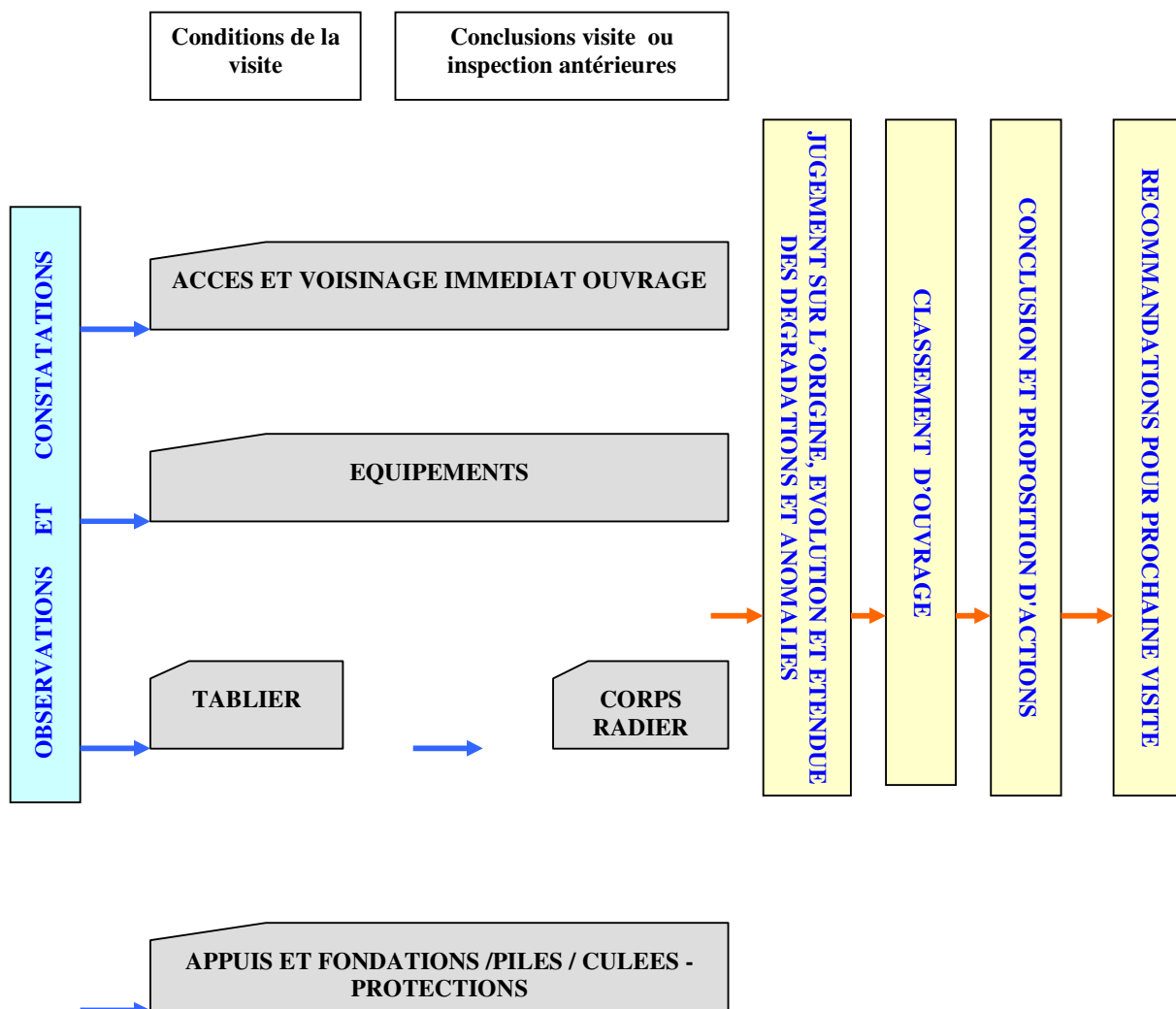
Supports types pour visites annuelles



schématisation du contenu et de l'organisation des supports types  
pour les visites annuelles

## Supports types pour inspection détaillée

Ces supports tiennent compte du caractère détaillé de ces inspections en comparaison à une visite annuelle. Ils se présentent avec la même forme et répartition des rubriques avec toutefois, l'accent mis sur le caractère de jugement et de caractérisation des désordres constatés



### schématisation du contenu et de l'organisation des supports types pour les inspections détaillées

### **3.4 - Harmonisation de la base de données informatisée**

Une remise à niveau a été opérée à la base de données pour lui permettre de jouer son rôle de stockage, de consultation des données et d'aide à la décision, d'une part et de bénéficier des développements récents de l'informatique et de ses outils, d'autre part,

En premier lieu, et sur le plan fondamental, un repositionnement de cette base par rapport aux autres éléments du SGOA a été effectué. La figure ci-après permet de visualiser cette position. La figure en question permet également de placer des actions dont le rôle est de garantir :

- Une meilleure authenticité des informations saisies : approbation des rapports d'inspection et validation des données saisies,
- Adaptation du SGOA en fonction de l'expérience et des problèmes posés dans la pratique : Maintenance SGOA

De même, qu'il a été instauré un échange continu d'informations entre le système de surveillance et le système de maintenance. La base de données informatisée joue ainsi un rôle de transaction et de passage obligé de ces informations.

En principe, toute action de programmation des visites, des inspections de surveillance, de maintenance ou autre doit être précédée d'une consultation de la base de données pour :

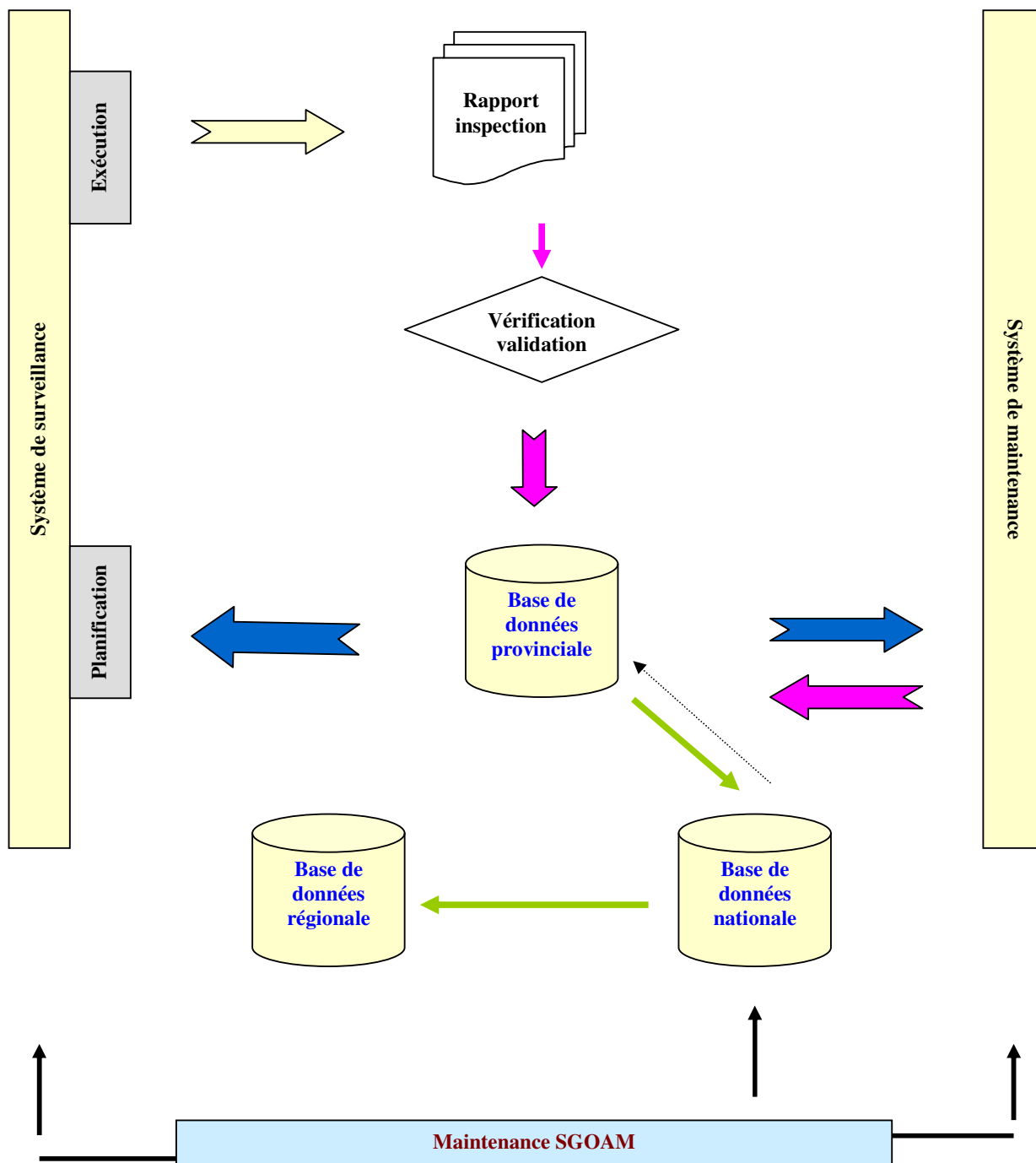
- s'enquérir des données de base de chaque ouvrage concerné,
- de tenir compte des actions prévues et saisies lors des précédentes visites et inspections

Il va sans dire que la consultation des dossiers d'ouvrage revêt également la même importance.

De même qu'à l'issue de chaque action (visite, inspection, maintenance) la saisie dans la base de données doit être effectuée le plus tôt possible. Cette saisie concerne :

- les données ouvrages : pour les premières inspections spéciales et les ouvrages dont les modifications ont concerné les données existantes, les conclusions et les actions préconisées,
- les actions de maintenance réalisées,
- les recommandations pour la prochaine visite ou inspection détaillée.

De même que chaque intervenant sur ouvrage peut amener la Direction Provinciale à modifier ou à compléter les données, exemple: nature des fondations à l'occasion de sondages ou de reconnaissance de fondation, nature d'étanchéité reconnue à l'occasion d'une réfection des enrobés.



**Position de la BD par rapport aux éléments du SGOAM**

Les améliorations apportées à la base ont touché :

- le système d'exploitation et les versions du logiciel de gestion de la Base de données
- La configuration des écrans de transaction,
- La navigabilité donc la convivialité entre les différents modules et écrans,

- Le niveau relationnel de la base,
- Les requêtes et des états de sorties.

Ces améliorations consistent en ce qui suit:

- Faciliter la saisie, la recherche et la consultation des données grâce à une interactivité entre les écrans et les modules et grâce à des contrôles d'aide à la saisie,
- Réduire le nombre de données à saisir et à consulter en éliminant les champs superflus et encombrants,
- Intégrer les nouveaux besoins de la DRCR tels qu'ils ont été exprimés lors des différentes réunions tenues avec les trois niveaux de service ( états de sorties : requêtes, statistiques, fiches signalétiques des ouvrages ....etc)

#### **4 - Moyens d'accompagnement**

Pour accompagner les améliorations apportées au SGOA, l'application informatique a été installée au niveau de toutes les directions territoriales et des correspondants ouvrages d'art ont été désigné.

Des formations de courtes et de moyennes durées ont été organisées au profit de ces correspondants.