

Évaluation et programmation de l'entretien d'un patrimoine d'Ouvrages d'Art

La méthode VSC (Visites Simplifiées Comparées)

Laurent Labourie

(source : autres documents RST, relecture Benoît Thauvin)

Réseau Scientifique et Technique de l'Équipement

CETE Nord Picardie

SOMMAIRE

- I. RAPPEL HISTORIQUE
- II. PROBLEMATIQUE DE LA GESTION
- III. PRINCIPE DE LA METHODE VSC
- IV. EXEMPLE D'APPLICATION DE LA METHODE VSC
- V. REFERENTIELS TECHNIQUES DE LA METHODE VSC

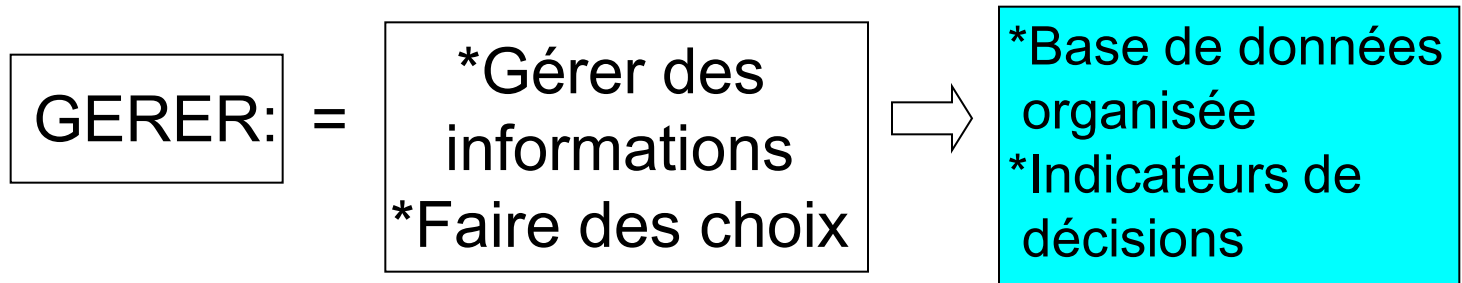
RAPPEL HISTORIQUE

La méthode VSC, développée depuis les années 1980, à l'origine pour les **Ouvrages d'Art routiers (ponts et murs)**, s'est étendue à d'autres patrimoines.

- *Ports*
- *Voies navigables*
- *Ouvrages de protection du littoral*
- *Sentiers littoraux*
- *Phares et balises*

Les principes de développement de VSC sont très généraux et applicables dans le cadre d'autres méthodes.

PROBLEMATIQUE DE LA GESTION



- **Identifier** les ouvrages et les risques
- Établir une **stratégie** de maintenance du patrimoine
- Définir les **méthodes et outils** adaptés au gestionnaire
- Mettre en œuvre efficacement:
 - Le maintien de la **sécurité des usagers** (exploitants, gestionnaire, public...)
 - Les actions **curatives**
 - Les actions **préventives**

PROBLEMATIQUE DE LA GESTION

VSC a été conçue comme à la fois comme :

Méthode pour créer une « base de donnée organisée »

Méthode « de visite » pour mettre à jour la base

Sous les « contraintes » suivantes :

Accéder à une vue d'ensemble du parc des ouvrages

Traiter immédiatement les problèmes de sécurité
(Responsabilités pénale et civile du gestionnaire)

Prévoir, programmer et optimiser les dépenses
pluriannuelles de gestion du parc

PRINCIPE DE LA METHODE VSC

Vision
mécanique

Cadre d'expertise des
différentes structures de génie
civil rencontrées

Évaluation de la
Fonction Mécanique

Vision
d'usage

Prise en compte de
l'exploitation et des problèmes
de sécurité

Évaluation de la
Fonction d'Usage

Vision
stratégique

Prise en compte des
différentes utilisations des
ouvrages et des enjeux

Évaluation de la
Fonction d'Utilisation

PRINCIPE DE LA METHODE VSC

Méthode Globale

Qui associe

Des avis de
spécialistes

Des choix stratégiques
du gestionnaire

SIMPLIFIEES

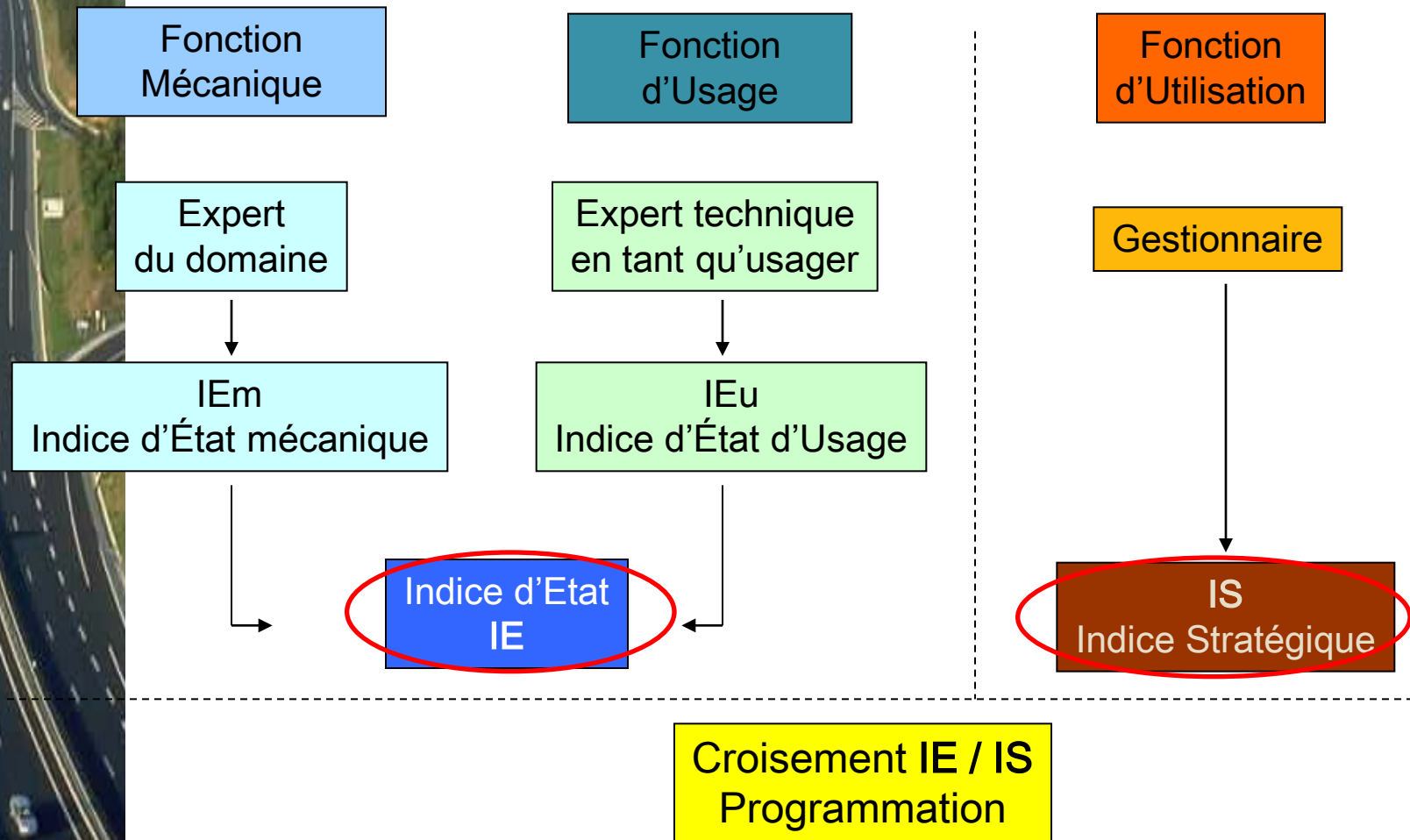
Visites de courte durée, sans moyen d'accès lourd (*)
Aller à l'essentiel, utilise une base de « règles d'expertises »
spécialisée.
=> Observation des points essentiels de l'ouvrage pour évaluer
son état (visites ciblées)

COMPAREES

Établir une hiérarchisation des ouvrages
=> Programmation pluriannuelle des travaux à effectuer

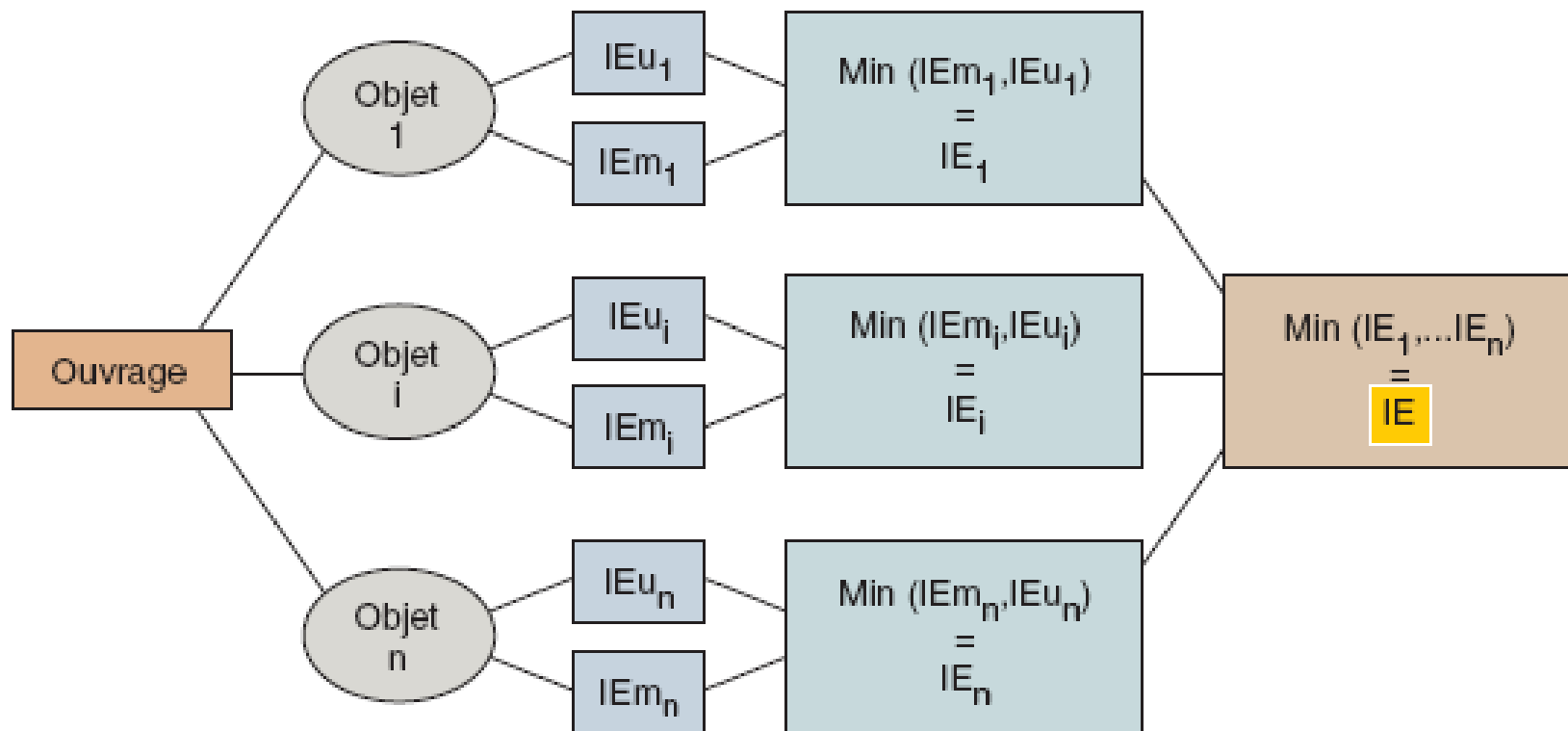
* Voir remarque sur OA complexes

PRINCIPE DE LA METHODE VSC



Les ouvrages fonctionnellement cohérents, sont décomposés en objets structurellement cohérents (matériaux, type de structure)

La synthèse est effectuée à partir des IE de chaque objet.



PRINCIPE DE LA METHODE VSC

IEm et IEu impliquent l'élaboration préalables de règles d'expertises (dites «IDENTIFIANTS») propres à chaque élément.

IEm et IEu sont définis pour chaque ouvrage suite à une visite technique dite «simplifiée» (et non « simples »), sans moyens particuliers, effectuée par un spécialiste.

IE est défini à partir de IEm et IEu

L'Indice Stratégique (IS) est du ressort exclusif du gestionnaire, suivant ses règles propres (importance stratégique de l'ouvrage dans le patrimoine) (IS=1 à n)

PRINCIPE DE LA METHODE VSC

<i>Évaluation de l'état</i>		<i>Actions</i>		
Mécanique	Usage	Niveau	Type	Temporalité
1 Désordres mécaniques graves – Risque de ruine immédiat	Dégradation des éléments d'usage - Problèmes de sécurité immédiate	Mise en sécurité immédiate	Curatif	Immédiat (Quelques jours ou semaines)
2 Désordres mécaniques graves sans risque de ruine immédiat	Dégradation des éléments d'usage créant des difficultés d'exploitation	Renforcement / confortement		Court terme (1 à 2 ans)
3 Dégradation des matériaux ou désordres mécaniques sans gravité	Dégradation des éléments d'usage créant des problèmes d'inconfort	Entretien spécialisé	Préventif	Moyen terme (3 à 4 ans)
4 Bon état structurel	Bon état des équipements	Entretien courant		Long terme (5-6 ans)

Les « Identifiants » (= règles d'expertises)

Pourquoi « Des Identifiants » ?

Les « identifiants » permettent d'identifier les « situations à risques » (et non seulement coter un défaut) pour la structure et en évaluent les conséquences.

Les visites sont dites simplifiées (et non « simples ») car ciblées sur les endommagements critiques possibles des structures.

L'Indice d'État (IE) correspond à un niveau de danger ou de criticité (croisement de la probabilité d'occurrence d'un phénomène et de son intensité).

Le croisement de IE et IS, donne un niveau de risque.

Depuis une vingtaine d'années, le RST du MEDDE a créé une très large collection «d'identifiants» :

- *mécaniques,*
- *d'usages,*

applicables à tous types d'ouvrages de génie civil des réseaux de

- *canaux (écluses, barrages...),*
- *ports maritimes (digues, quais),*
- *sentiers littoraux,*
- *falaises,*
- *ponts...*

Suivant le patrimoine, les identifiants supplémentaires peuvent être créés en tant que besoin par un « collège d'experts ».

ATTENTION : cas des ouvrages complexes ou à risques ! les seules visites « simplifiées » ne suffisent pas.

- grandes parties cachées, immergées...
 - => investigations spécialisées préalables (*visites plongeurs, mesures physiques...*) adaptées aux situations à « risques » identifiées.
- à risques (VIPP, buses, TA...)
 - => analyse de risques spécifique

La cotation VSC est alors adaptée.

Exemple IEm

Identifiant mécanique	IEm
<ul style="list-style-type: none">•Inclinaison anormale du parement vers la mer encadrée par des fractures associées à une fissure longitudinale OU un affaissement dans le terre-plein à l'arrière et dans la zone d'influence du mur, <u>... caractérisant un déversement.</u>•Défaut d'alignement en plan avec des fractures d'orientation verticale encadrant la zone concernée associé à un affaissement dans le terre-plein à l'arrière et dans la zone d'influence du mur, <u>... caractérisant un glissement de pied.</u>•Inclinaison anormale du parement vers les terres associé à un affaissement de grande ampleur à l'arrière de la zone d'influence de l'ouvrage OU des désordres sur les infrastructures connexes à l'arrière de la zone d'influence de l'ouvrage, <u>... caractérisant les symptômes d'un grand glissement.</u>•Affouillement associé à une cavité en pied d'ouvrage OU un déversement OU un tassement différentiel OU un glissement de pied.•Effondrement local affectant jusqu'à l'intérieur de la maçonnerie de remplissage.	IEm=1

Identifiant mécanique	IEm
<p>Repérer :</p> <ul style="list-style-type: none">• Inclinasion anormale du parement vers la mer encadrée par des fractures, <u>... caractérisant un déversement</u>• Défaut d'alignement en plan avec des fractures d'orientation verticale encadrant la zone concernée, <u>... caractérisant un glissement de pied.</u>• Défaut d'alignement en plan comportant une fracture horizontale avec décalage et encadré de fractures d'orientation verticale, <u>... caractérisant un glissement différentiel interne.</u>• Affouillement sans cavité.• Bombement associé à une désorganisation profonde des joints de pose, <u>... caractérisant une décohésion de la maçonnerie.</u>	IEm=2

Identifiant d'usage

Élément d'usages : Echelles et mains de fer

Identifiant d'Usages	Indice d'Etat d'Usages IEu
Repérer : <ul style="list-style-type: none">•L'absence de l'échelle•L'absence de la main de fer	1
Repérer : <ul style="list-style-type: none">•Les dégradations importantes de l'échelle (déformation, corrosion, barreaux cassés ou manquants)	2
Repérer : <ul style="list-style-type: none">•Tout encombrement de l'engravure d'échelle•La propreté de l'échelle	3
Repérer : <ul style="list-style-type: none">•	4

Exploitation...

Nom de l'ouvrage	Code de l'ouvrage	Indice Stratégique IS	Nom de l'objet	IE _m	IE _u	IE	Priorité	Action	Type d'action	Coût	Coût cumulé	
Quai du pirate	S10	1	Plate-forme	3	1	1	1	Replacer le tampon	Usages	80		
Quai du corsaire	S8	2	Plate-forme	4	1	1	2	Informar la CCI	Usages	0	80	
Quai du corsaire	S8	2	Front de quai	4	1	1	3	Mettre une échelle	Usages	380	460	
Quai des fibustiers	S9	2	Plate-forme	3	1	1	4	Mettre une échelle	Usages	380	840	
Quai capitainerie	S1	3	Front de quai	4	1	1	5	Mettre une échelle	Usages	380	1220	
Quai de la plage	S7	4	Front de quai	3	1	1	6	Sécuriser la zone	Usages	250	1470	
Quai des remorqueurs	S12	1	Front de quai	2	3	2	7	Diagnostic	Mécanique	600	2070	
Quai capitainerie	S1	3	Plate-forme	4	2	2	8	Resceller borne	Usages	70	2140	
Quai saint-louis	S2	3	Front de quai	4	2	2	9	Poser des bollards	Usages	4500	6640	
Quai saint-louis	S2	3	Plate-forme	4	2	2	10	Remplacer plaques	Usages	300	6940	
Quai saint-vincent	S4	4	Talus	2	4	2	11	Reconstruction	Mécanique	380000	386940	
Quai du port	S5	4	Front de quai	2	3	2	12	Etude réparaticu	Mécanique	3000	389940	
Quai du port	S5	4	Front de quai	2	3	2	13	Confortement	Mécanique	470000	859940	
Quai de l'escale	S3	1	Plate-forme	4	3	3	14	Peinture garde-corps	Usages	1500	861440	
Quai de la pointe	S6	2	Front de quai	3	3	3	15	Rejointoiment	Mécanique	16000	877440	
Quai de la pointe	S6	2	Front de quai	3	3	3	16	Changer une défense	Usages	260	877700	
Pont du pertuis	S13	3	Tablier	3	4	3	17	Remise en peinture	Mécanique	100000	977700	
Digue de la roche	S17	4	Corps de digue	3	4	3	18	Rejointoiment	Mécanique	120000	1097700	
Terminal passagers	S14	4	Front de quai	3	4	3	19	Mesure d'épaisseur métal	Mécanique	1400	1099100	
Viaduc d'accès	S19	4	Piles	3	4	3	20	Ragréage	Mécanique	6700	1105800	
Terminal vracs	S15	4	Plate-forme	4	3	3	21	Réfection du terre-plein	Usages	48000	1153800	
Talus du pirate	S16	1	Talus	4	4	4	22	Dévégétalisation	Usages	300	1154100	
Feux d'entrée	F13	2	Support voyant	4	4	4	23	Netoyage	Usages	130	1154230	

Planification des actions

Le croisement de l'Indice d'État (IE) et de l'Indice Stratégique (IS) permet de définir une planification des actions à mettre en œuvre sur les ouvrages.

Nom de l'ouvrage	Code de l'ouvrage	Indice Stratégique IS	Nom de l'objet	IE _m	IE _N	IE	Priorité	Action	Type d'action	Coût	Coût cumulé
Quai du pirate	S10	1	Plate-forme	3	1	1	1	Remplacer le tampon	Usages	80	
Quai du corsaire	S8	2	Plate-forme	4	1	1	2	Informez la CCI	Usages	0	80
Quai du corsaire	S8	2	Front de quai	4	1	1	3	Mettre une échelle	Usages	380	460
Quai des fibustiers	S9	2	Plate-forme	3	1	1	4	Mettre une échelle	Usages	380	840
Quai capitainerie	S1	3	Front de quai	4	1	1	5	Mettre une échelle	Usages	380	1220
Quai de la plage	S7	4	Front de quai	3	1	1	6	Sécuriser la zone	Usages	250	1470
Quai des remorqueurs	S12	1	Front de quai	2	3	2	7	Diagnostic	Mécanique	600	2070
Quai capitainerie	S1	3	Plate-forme	4	2	2	8	Resceller borne	Usages	70	2140
Quai saint-louis	S2	3	Front de quai	4	2	2	9	Poser des bollards	Usages	4500	6640
Quai saint-louis	S2	3	Plate-forme	4	2	2	10	Remplacer plaques	Usages	300	6940
Quai saint-vincent	S4	4	Talus	2	4	2	11	Reconstruction	Mécanique	38000	38690
Quai du port	S5	4	Front de quai	2	3	2	12	Etude réparation	Mécanique	3000	38990
Quai du port	S5	4	Front de quai	2	3	2	13	Confortement	Mécanique	470000	85990
Quai de l'escale	S3	1	Plate-forme	4	3	3	14	Peinture garde-corps	Usages	1500	86140
Quai de la pointe	S6	2	Front de quai	3	3	3	15	Rejointoiement	Mécanique	16000	87740
Quai de la pointe	S6	2	Front de quai	3	3	3	16	Changer une défense	Usages	260	87700
Pont du pertuis	S13	3	Tablier	3	4	3	17	Remise en peinture	Mécanique	10000	97700
Digue de la roche	S17	4	Corps de digue	3	4	3	18	Rejointoiement	Mécanique	120000	109700
Terminal passagers	S14	4	Front de quai	3	4	3	19	Mestre d'épaisseur métal	Mécanique	1400	1099100
Viaduc d'accès	S19	4	Piles	3	4	3	20	Ragréage	Mécanique	5700	1105800
Terminal vrac	S15	4	Plate-forme	4	3	3	21	Réfection du terre-plein	Usages	48000	1153800
Talus du pirate	S16	1	Talus	4	4	4	22	Dévégétalisation	Usages	300	1154100
Four d'entrée	F13	2	Support voyant	4	4	4	23	Nettoyage	Usages	130	1154230

Budget du gestionnaire:

Année N	Année N+1	Année N+2
10000 €	900000 €	300000 €

REFERENTIELS TECHNIQUES DE LA METHODE VSC

