



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Journée technique

Gestion d'un patrimoine d'infrastructures
d'ouvrages terrestres

04 Mars 2015





Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Actualités IQOA et gestion du patrimoine

Direction Technique Infrastructures de
Transports et Matériaux

Laurent LLOP

CTOA/Division Gestion du Patrimoine

Thèmes

IQOA Tranchées et couvertures et Murs de soutènement

Mercuriale des prix

Travaux sur les budgets

Développement de SIAMOA

Gestion des PPHM

IQOA Tranchée et couvertures

Le patrimoine sur le RRN – NC

Type d'ouvrage	Longueur cumulée en m	Répartition
Couverture hors sol	4 842,42	5,19%
Tranchées couvertes	53 764,97	57,67%
Tranchées ouvertes	1 794,65	1,93%
Tranchées partiellement couvertes	3 280,85	3,52%
Tunnels creusés	28 825,64	30,92%
Cas particuliers	523,06	0,56%
Sans	195,8	0,21%
Total	93 227,39	100,00%

IQOA Tranchée et couvertures

Développement d'une méthodologie d'évaluation des tranchées et couvertures de type IQOA

Obligatoire à partir de janvier 2015 pour l'Etat

Documents méthodologiques CEREMA :

- Guide de recensement
- Guide du gestionnaire
- Guide de l'inspecteur

IQOA Tranchée et couvertures

- cotation triennale à partir des Inspections détaillées initiales et périodiques,
- cotation par zones (en fonction de sa longueur, la cotation complète prend plusieurs cycles),
- cotation des ouvrages (Génie civil /Eau),
- introduction d'une cotation quantifiée (linéaire).

IQQA Tranchée et couvertures

Fiche méthode n°7 450411.xls

Tranchée A

Notes de détail du tube Nord

		Tête Nord												Tête Sud	
PM des tronçons		Tronçon 1			Tronçon 2			Tronçon 3			Tronçon 4			344	
Famille d'ouvrage		Tranchée ouverte partielle			Tranchée ouverte			Tranchée ouverte			Tranchée ouverte				
GENIE CIVIL	Traverse	1			1			1			1			SO	
	Piédroits	2			1			2E			2E			2E	
	Liaison traverse - piédroits	1			3			1			1			3U	
	Ludier	SO			SO			SO			SO			1	
	Structure	2			2			2			2			2	
	Zone d'influence	1			1			1			1			1	
	Zone d'influence	1			1			1			1			1	
	Éléments architecturaux	SO			SO			SO			SO			SO	
	Dispositifs de limitation de gabarit	2E			SO			SO			SO			SO	
	Chaussée	1			1			1			1			1	
	Dispositifs de sécurité	1			1			2			1			1	
	Grilles de ventilation	SO			SO			SO			SO			SO	
	Drainage et aménagement	1			1			1			1			1	
	Autres équipements	SO			SO			SO			SO			SO	
	Équipements Génie Civil	2			2			2			2			2	
Cotation GENIE CIVIL		2E			2			2E			2			2E	
Appel des cotations "NE" (0 m)		NE			NE										
Linéaire cumulé classe "1"		150 m			41%										
Linéaire cumulé classe "2"		132 m			38%										
Linéaire cumulé classe "2E"		44 m			13%										
Linéaire cumulé classe "3"		5 m			1%										
Linéaire cumulé classe "3E"		13 m			4%										
TOTAL :		344 m			100%										

		Tête Nord												Tête Sud	
PM des tronçons		Tronçon 1			Tronçon 2			Tronçon 3			Tronçon 4			344	
Famille d'ouvrage		Tranchée ouverte partielle			Tranchée ouverte			Tranchée ouverte			Tranchée ouverte				
EAU	Présence Traverse	SO			1			1			1			SO	
	Présence Piédroits	1			1			3			3			2	
	Présence Chaussée	1			1			1			1			1	
	Eau	1			1			1			1			1	
	PM	0			130			170			202			211	
Cotation EAU		1			3			2			3			1	
Appel des cotations "NE" (0 m)															
Linéaire cumulé classe "1"		259 m			75%										
Linéaire cumulé classe "2"		36 m			10%										
Linéaire cumulé classe "3"		49 m			15%										
TOTAL :		344 m			100%										

IQOA Tranchée et couvertures

Mise à jour du logiciel Lagora

- Création d'un module « Tunnel, Tranchées et Couvertures » - Fin 2013
- Recensement des ouvrages et intégration dans la base - Premier semestre 2014

Thèmes

IQOA Tranchées et couvertures et Murs de soutènement

Mercuriale des prix

Travaux sur les budgets

Développement de SIAMOA

Gestion des PPHM

Mercuriale des Prix

- fournir aux gestionnaires et maîtres d'œuvres publics des outils d'estimation des coûts dans le domaine de la gestion et de la réparation des ouvrages d'art,
- à ce jour, les ponts et les murs de soutènement sont considérés,
- 3 niveaux de finesse.

Mercuriale des Prix

Concrètement

- ouverture du site internet « Mercuriale » sur le site « Piles » de la DTecITM du CEREMA,
- inscription sur demande des services gestionnaires ou de MOE de l'Etat et des collectivités,
- recueil des marchés de travaux individuels ou à bons de commandes des participants.

Mercuriale des Prix

Concrètement

- les remontées sont rendues anonymes,
- intégration des informations traitées et actualisation des 3 niveaux.

Thèmes

IQOA Tranchées et couvertures et Murs de soutènement

Mercuriale des prix

Travaux sur les budgets

Développement de SIAMOA

Gestion des PPHM

Travaux sur les budgets

Détermination du budget optimal

Périmètre :

- Ponts et Murs de soutènement du RRN-NC
- Référence : les évaluations IQOA de 1996 à 2013

Travaux sur les budgets

Travaux sur la définition du budget optimal

Hypothèses sur l'évolution de l'état des ouvrages à partir des évaluations IQOA :

- Processus stochastique markovien
 - « L'état actuel d'un système est suffisant pour déterminer son état futur, le passé du système n'apportant aucune information supplémentaire .»

- Homogène
 - « La fonction de passage de l'état des ouvrages du temps t au temps $t+1$ est indépendante de t »

- On raisonne en surface de ponts et de murs

Travaux sur les budgets

Travaux sur la définition du budget optimal

1^{ère} étape : Construction des matrices de changement d'état

Exemple : les ponts

passer		à la classe				
		1	2	2E	3	3U
de la classe	1	76,01	17,56	5,71	0,70	0,02
	2	1,77	88,88	8,51	0,79	0,06
	2E	0,31	8,48	89,18	1,85	0,18
	3	0,21	2,57	6,58	89,91	0,73
	3U	0,38	2,93	2,77	3,91	90,02

Elles intègrent la politique de gestion actuelle...

Avec naturellement la vérification de la validité des hypothèses...

Travaux sur les budgets

Travaux sur la définition du budget optimal

Pour la markoviannité : étude IFSTTAR

Pour l'homogénéité :

1/1	0,763157895	0,702105927	0,7535973446	0,7750488283	0,797084361	0,7490399193
2/1	0,024074155	0,024095259	0,0222570862	0,0163996847	0,0130215173	0,0166664089
2E/1	7,5887E-005	0,006267141	0,0054833295	0,0027105557	0,0026248448	0,0018930616
3/1	0	0,008780293	0,0041976031	0,0011472905	0,0004520843	0,0007630387
3U/1	0	0,003099639	0,0079386962	0,0028491844	0,0052004888	0,0003153133
1/2	0,232083245	0,205699725	0,1601725898	0,1647539203	0,165909402	0,1867157961
2/2	0,902237183	0,875532472	0,844778565	0,9055230162	0,9035564155	0,8968118892
2E/2	0,07274822	0,097456617	0,09696559	0,0507995692	0,0775385138	0,106595139
3/2	0	0,031406663	0,0259279511	0,0483577303	0,0163651911	0,0140635604
3U/2	0,01501093	0,047627152	0,0206840973	0,0521207959	0,0017431571	0,0399900541
1/2E	0,004758861	0,088797765	0,0853129764	0,0450358857	0,0216661372	0,0642442845
2/2E	0,062975003	0,09144035	0,1171387707	0,0723781601	0,074350918	0,0819827481
2E/2E	0,909570065	0,884094861	0,8764913588	0,9234283531	0,8928704001	0,8771830099
3/2E	0,042179465	0,091844206	0,0707397391	0,0578636994	0,0675084445	0,0606475208
3U/2E	0,009521496	0,015706827	0,0702847568	0,0119944904	0,0066776613	0,0293579164
1/3	0	0,001817228	0,0009170891	0,0151613657	0,0153400999	0
2/3	0,010713658	0,008202278	0,0142656816	0,005397369	0,0084004717	0,0044344242
2E/3	0,017274684	0,011474523	0,0200158774	0,017982145	0,0256490076	0,0138038759
3/3	0,957820535	0,842184256	0,8901303749	0,8827449839	0,9120586762	0,9228073991
3U/3	0,014865193	0,01728645	0,0723885575	0,0103595894	0,0399232758	0,0455891166
1/3U	0	0,001579355	0	0	0	0
2/3U	0	0,000729641	0,0015598964	0,00030177	0,0006706775	0,0001045296
2E/3U	0,000331144	0,000706858	0,0010438443	0,0050793769	0,0013172337	0,0005249136
3/3U	0	0,025784582	0,0090043318	0,0098862959	0,0036156039	0,0017184809
3U/3U	0,96060238	0,916279932	0,8287038922	0,92267594	0,946455417	0,8847475996
	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012

Travaux sur les budgets

Travaux sur la définition du budget optimal

Matrices de dégradation

Exemple : les murs

passer		à la classe				
		1	2	2E	3	3U
de la classe	1	88,79	8,15	2,55	0,41	0,10
	2	0,00	95,18	3,40	1,07	0,35
	2E	0,00	0,00	97,09	1,85	1,06
	3	0,00	0,00	0,00	97,81	2,19
	3U	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00

Elles sont indépendantes de la politique de gestion ...

Travaux sur les budgets

Travaux sur la définition du budget optimal

2^{ème} étape : Construction des matrices de coûts

Ponts : actualisation de l'étude Sétra

Murs : enquête auprès des DIR sur les 10 dernières années et actualisation

Exemple : les ponts

coût pour passer		à la classe				
		1	2	2E	3	3U
de la classe	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	110,98	0,00	0,00	0,00	0,00
	2E	325,10	292,59	0,00	0,00	0,00
	3	437,38	393,64	349,91	0,00	0,00
	3U	2957,22	565,33	452,27	395,73	0,00

(€/m²)

Travaux sur les budgets

Travaux sur la définition du budget optimal

2^{ème} étape : construction des matrices de coûts

Point de faiblesse de la méthode à ce jour : fiabilité douteuse des matrices de coûts

Piste d'amélioration : travaux sur la mercuriale des prix de réparation et d'entretien des OA

Objectif : fiabiliser les données économiques et affiner par familles d'ouvrages

Travaux sur les budgets

Travaux sur la définition du budget optimal

3^{ème} étape : Test de politiques de gestion

Exemple : - maintien en l'état,

- retour à l'état 2,

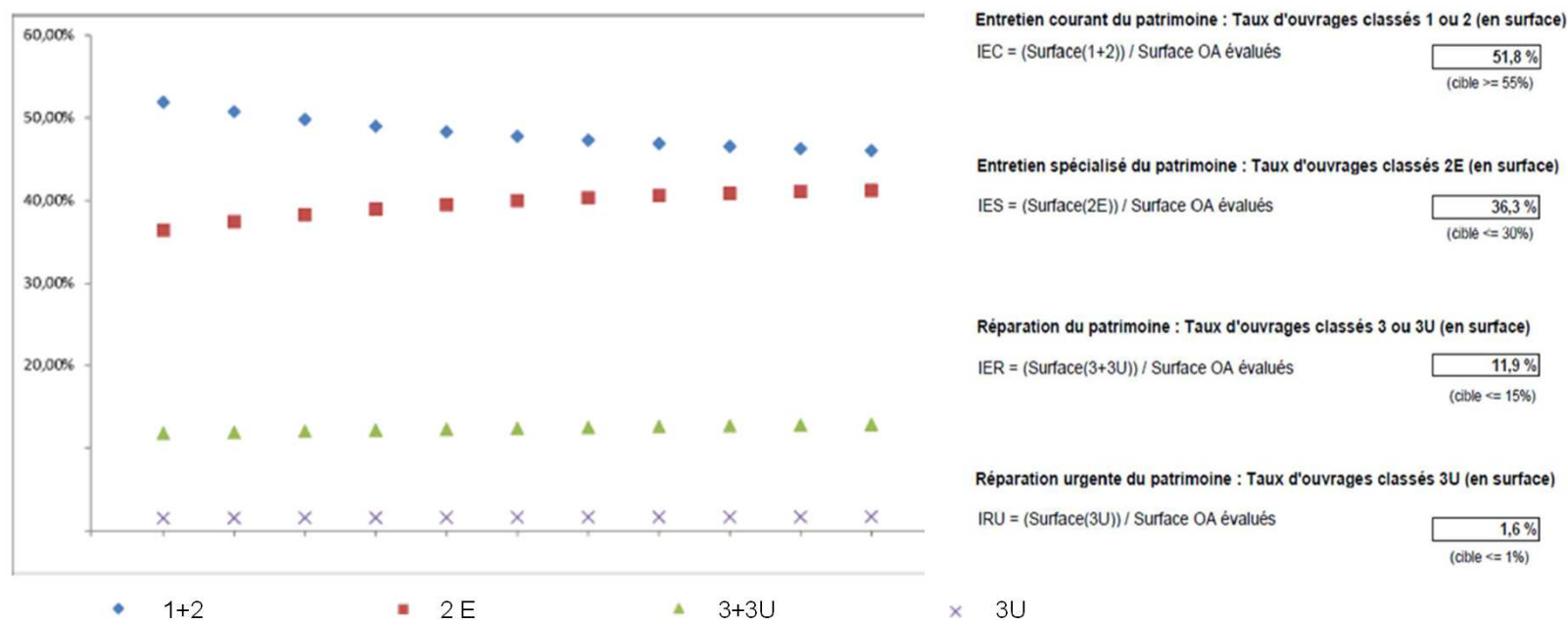
- respect des critères fixés par le maître d'ouvrage

...

Travaux sur les budgets

Travaux sur la définition du budget optimal

Un exemple des effets d'une politique testée :

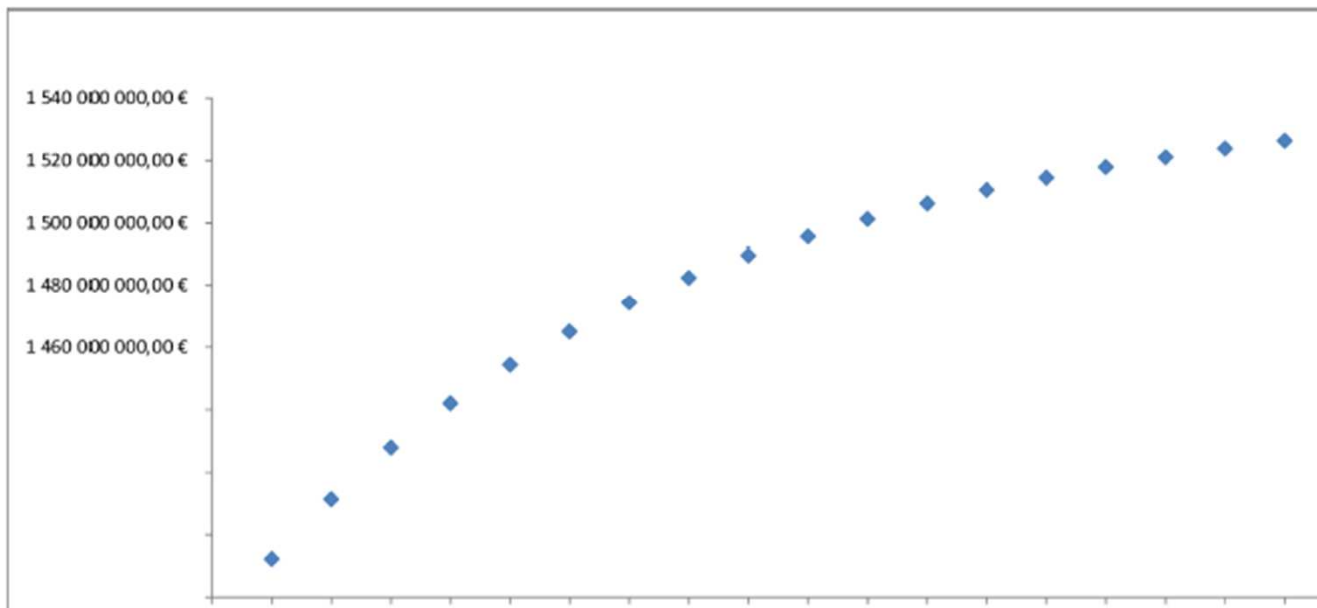


Aspects budgétaires

Travaux sur la définition du budget optimal

Un exemple des effets d'une politique théorique inadaptée testée :

Evolution du coût de remise à neuf des ponts



Aspects budgétaires

Répartition optimale du budget

Chaque politique de gestion testée peut être déclinée localement

Un exemple :

	DIR Nord	DIR IDF	DIR E	DIR CE	DIR Med	DIR MC
Part du budget total	9,37%	17,76%	13,64%	9,10%	15,41%	6,16%
Dont pour les ponts	93,73%	93,14%	92,18%	77,22%	80,18%	62,53%
Dont pour les murs	6,27%	6,86%	7,82%	22,78%	19,82%	37,47%

	DIR SO	DIR A	DIR CO	DIR O	DIR NO	Guyane
Part du budget total	5,59%	4,29%	2,64%	6,64%	6,25%	3,14%
Dont pour les ponts	58,53%	84,48%	92,86%	98,48%	94,87%	100,00%
Dont pour les murs	41,47%	15,52%	7,14%	1,52%	5,13%	0,00%

Thèmes

IQOA Tranchées et couvertures et Murs de soutènement

Mercuriale des prix

Travaux sur les budgets

Développement de SIAMOA

Gestion des PPHM

Développement de SIAMOA

	Lagora 2013	Siamoa phase 1 – Fin 2015	Siamoa phase 2 – Fin 2017
Recensement	Ponts Murs Tunnels	Lagora 2013 + . PPHM + candélabres Possibilité d'ajout d'autres ouvrages . données de gestion supplémentaires	Phase 1 + nouvelles données de gestion + accès sécurisé pour autres maîtres d'ouvrages
Surveillance Evaluation	Méthodologie ITSEOA avec évaluation limitée à IQOA	Lagora 2013+ Analyses de risques + Inspections ciblées (yc estimation du vieillessement)	Phase 1 + autres méthodologies de surveillance et d'évaluation des OA + définition des interventions selon résultats d'inspections ciblées
Aide à la décision	Néant	Indicateurs de qualité + vieillessement de patrimoine + coût de remise à neuf + méthode simplifiée d'évaluation budgétaire et de priorisation + options d'interventions	Phase 1 + introduction de modèles de vieillissement + analyse multicritère pour la priorisation des ouvrages + calendriers d'interventions

Thèmes

IQOA Tranchées et couvertures et Murs de soutènement

Mercuriale des prix

Travaux sur les budgets

Développement de SIAMOA

Gestion des PPHM

Gestion des PPHM

Mise au point d'une méthodologie de gestion des PPHM

Applicable pour l'Etat depuis le 1^{er} janvier 2015, par décision de la DGITM

Guide PPHM (CEREMA, DIR)

- Contrôle visuel annuel,
- Visites triennales d'évaluation (catalogue et barème),
- Inspections détaillés,
- Principes généraux pour l'entretien.