



**RÉSERVOIRS DE STOCKAGE :  
RBI ET OPTIMISATION ÉCONOMIQUE**  
*FRANCK CLÉMENT*  
*TOTAL RAFFINAGE CHIMIE*

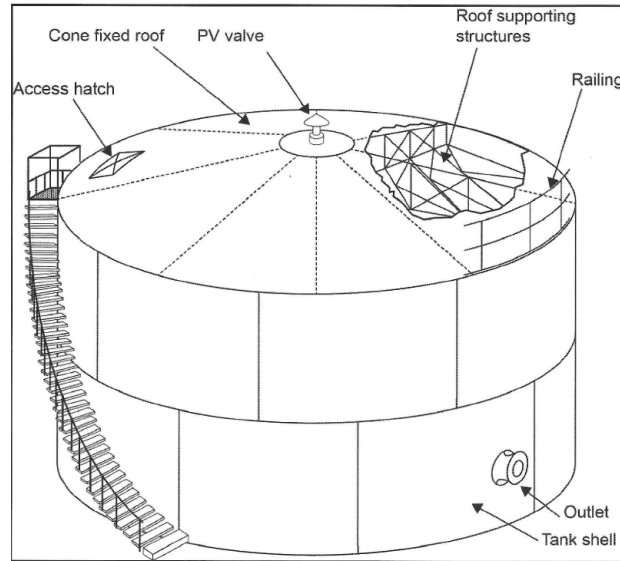
Franck CLEMENT 4/05/2017

# C'EST COMPLIQUE UN RESERVOIR !

Des parois  
Verticales



Un fond



**Des accessoires** : soupapes,  
passerelles, vannes,  
instrumentations, drain,  
agitateur,.....

Des fondations



Un toit



Une zone critique



# INTEGRITE ET OPTIMUM ECONOMIQUE

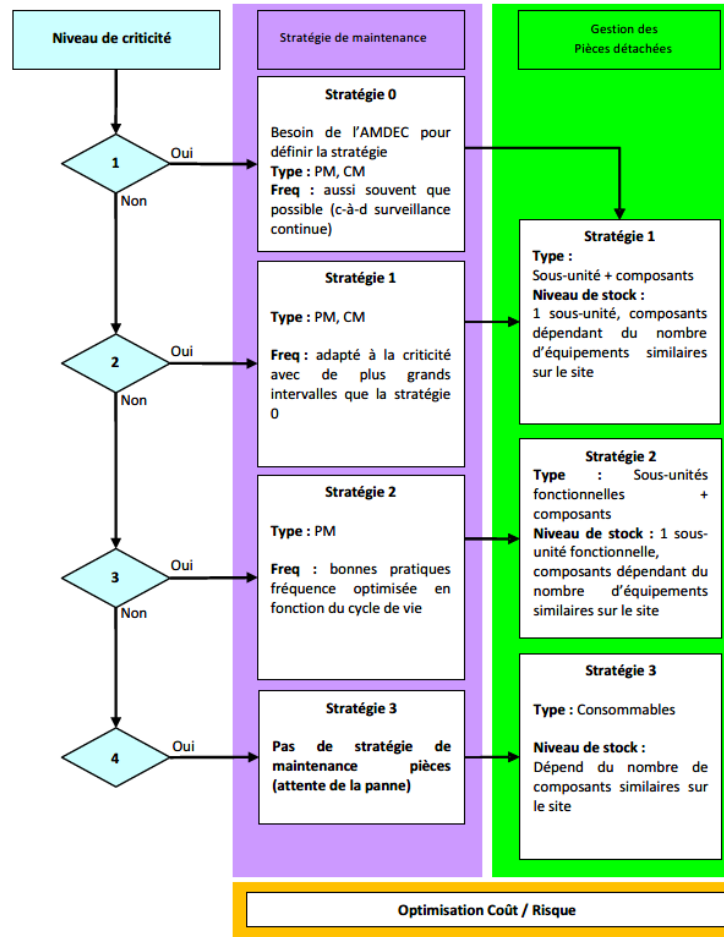
- **Optimiser les contraintes et les opportunités au coût optimum :**
  - **Intégrité : pas de fuite inacceptable**
  - **Exploitation : contrainte commerciale, fiscale, .....**
  - **Logistique : pouvoir produire recevoir et expédier,.....**
  - **Maintenance : durée des travaux, investissements,.....**
  - **Optimisation du stock et réduction des capitaux engagés,...**
- **Des choix possibles de maintenance et d'inspection :**
  - **Travailler à la défaillance,**
  - **Périodique,**
  - **Durée de vie résiduelle ou Risk Based Inspection**

# STRATEGIES DE MAINTENANCE

Niveau/ Classification	Sécurité	Environnement	Elaboration de Stratégie de Maintenance					
			< 1X/10ans	1 X/3 - 10 ans	1 X/3 ans	1X/an	> 1X/ an	
6. Désastreux	Interne: nombreux décès Externe: Plusieurs décès sur la population riveraine	Pollution ayant des conséquences massives et durables sur de vastes écosystèmes à fort intérêt écologique						
5. Catastrophique	Interne: Plusieurs décès Externe: 1 décès et/ou nombreux dommages corporels sur la population riveraine	Pollution de grande ampleur sur des écosystèmes d'intérêt écologique reconnu						
4.Très Sérieux	Interne: Incapacité permanente ou 1 décès Externe: dommages corporel sur population riveraine . Décès Tiers transport et Sureté	Pollution ayant des conséquences notables sur l'environnement						
3. Sérieux	Accident déclaré avec arrêt, y compris invalidité sans incapacité permanente	Pollution de faible étendue ayant des conséquences limitées sur l'environnement						
2. Modéré	Accident déclaré sans arrêt, traitement médical y compris poste aménagé	Pollution très localisée avec impact minime sur l'environnement						
1. Mineur	Premiers soins	Dépassement temporaire d'une norme de rejet, déversement accidentel inférieur au seuil du reporting						
			< 1X/10ans	1 X/3 - 10 ans	1 X/3 ans	1X/an	> 1X/ an	
			>10 ans	>3 - <10 ans	3 ans	1 an	<1an	

# STRATEGIE DE MAINTENANCE

Annexe II – Diagramme logique Risk Based Maintenance



# GESTION DE L'INTEGRITE UN EVENTAIL DE POSSIBILITE

## TRAVAILLER À LA FUITE !

### - Oui si :

- Défaillance incluse dans la conception (réservoir double fond / double paroi, détection de fuite,...),
- Possibilité réglementaire,
- Pas de contrainte d'ouverture pour nettoyage, barémage,....

### - Mais reste des difficultés :

- Difficile de planifier les budgets et intervention de maintenance
- L'arrêt du réservoir est impromptu : gérer la non disponibilité imprévue du réservoir !

- Exemples : réservoirs des dépôts pétroliers en Allemagne,

## PERIODICITE/FREQUENCE FIXE

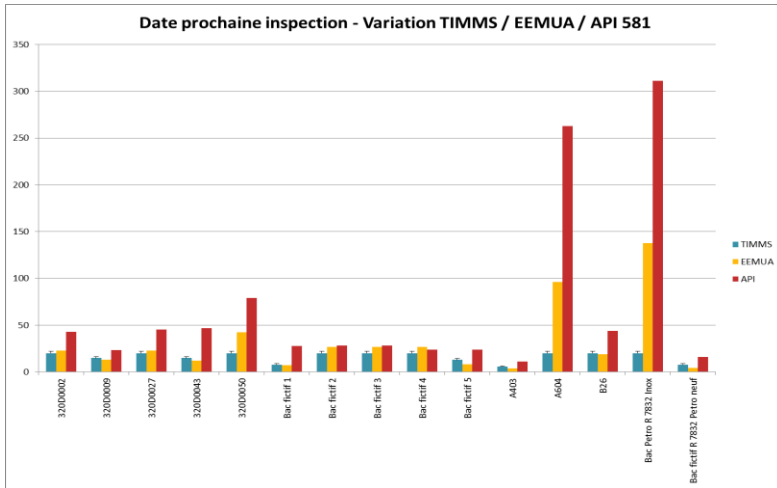
- Simple à planifier,
- En général 10 ans, mais certains produits/ réservoirs nécessitent des arrêts plus fréquents pour intégrité (obligation de maintenir un suivi de type durée de vie résiduelle),
- Une optimisation économique et de disponibilité pas forcément atteinte
- Risque de ne pas détecter des défauts de dégradations lentes (cyclage - corrosion par exemple)
- Système adapté en cas d'obligation légale ou commerciale.
- Peut entraîner une compétence minimum de l'exploitant sur les sujets de maintenance et d'intégrité

# RBI

- **Plusieurs codes applicables : API / EEMUA, TIMMS,...**
- **Permet de pousser les délais jusqu'à 20 ans en général,**
- **Permet de détecter les réservoirs avec durée de vie courte, qui demande des protections particulières contre les dégradations (revêtement, protection cathodique,.....)**
- **Demande une législation adaptée,**
- **Une optimisation économique et de disponibilité pas forcément atteinte : on a tendance à aller au run maximum donné par le maintien de l'intégrité.**
- **Demande des compétences particulières chez les mainteneurs / inspecteurs**

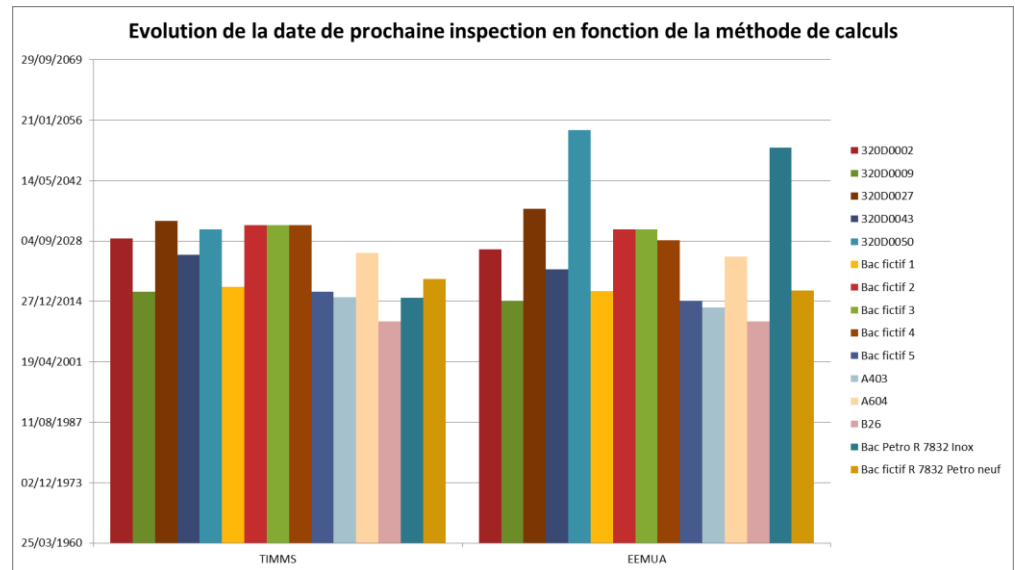


# EXEMPLE COMPARATIF API/EEMUA/TIMMS



Des résultats qui divergent a priori...

Mais uniquement sur des durées de Runs >> 20 ans



# NOUVELLES TECHNOLOGIES

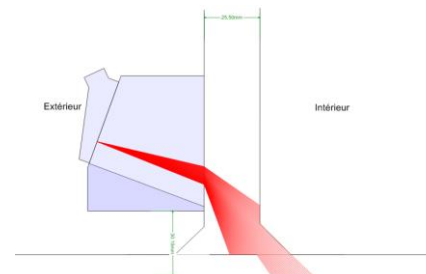
- Les méthodes RBI sont d'autant plus pertinentes que demain de nombreux composants seront contrôlés et contrôlables en service :

- Viroles,



- Toit dans de nombreux cas,

- Zone critiques



## ET DEMAIN ENCORE PLUS....

- Toit par des robot ou des drones,
- Aujourd'hui



- Fond et structures par des ROV



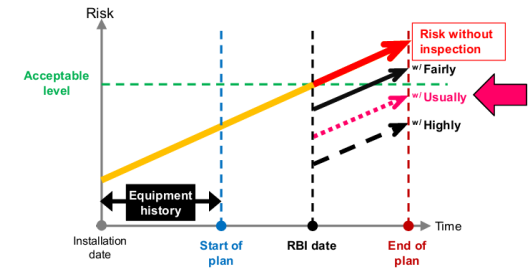
Demain = drone+ CND



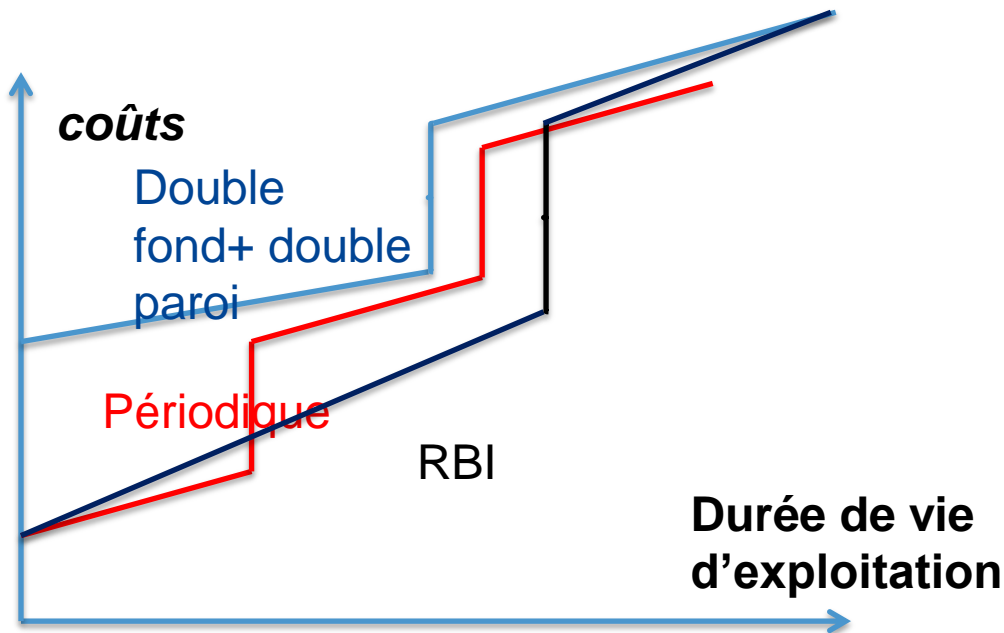
# COUT DE MAINTENANCE

- Un coût de qq 10 K€ à qq M€ par réservoir !
- Plusieurs centaines de M€ pour Total RC en Europe annuellement
- Des coûts de natures différentes :
  - Fixe à chaque arrêt de réservoir,
  - Linéaire en fonction de la durée de l'immobilisation du réservoir (coût de remplacement,...,
  - Croissant en fonction de la durée de run prévu du réservoir : étendue des réparations, nettoyage,...

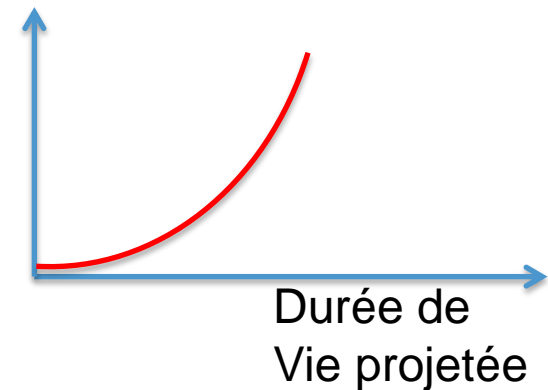
# MAINTENANCE



- Et pourtant, aucun outil d'aide à l'optimisation des coûts de maintenance en fonction des contraintes de l'exploitation



Coût des remises en état



# CONCLUSION

- Afin de gérer l'intégrité des réservoirs de stockage, plusieurs solutions existent,
- Les solutions ont un impact, sur le coûts, les compétences nécessaires,
- Les technologies évoluent et il deviendra de moins en moins nécessaire d'arrêter les réservoirs pour les inspecter
- Aucune étude n'est aujourd'hui disponible pour comparer les différentes solutions en fonction des types de marché,
- Au niveau Français un outil adapté permettrait certainement de sauver des millions d'euros dépensés inutilement !
- A quand un quid professionnel traitant cette problématique à l'image d'e guides maintenance ?