



PYTHEAS
Engineering Group



Oil & Gas - Renewable energies- Electrical energy

Preventative and curative maintenance training

Description of modules and training levels

Each training module is divided into three levels:

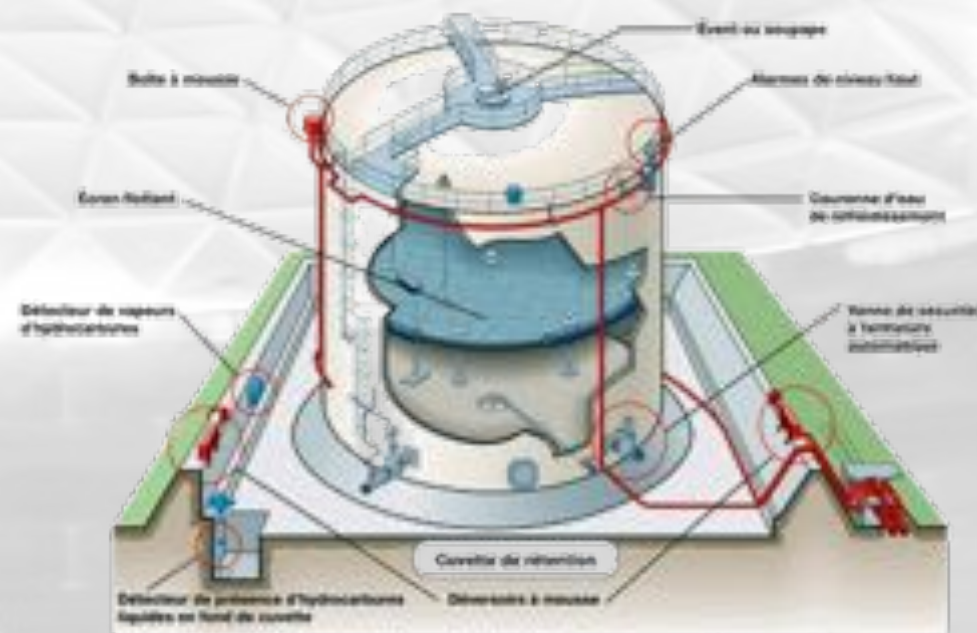
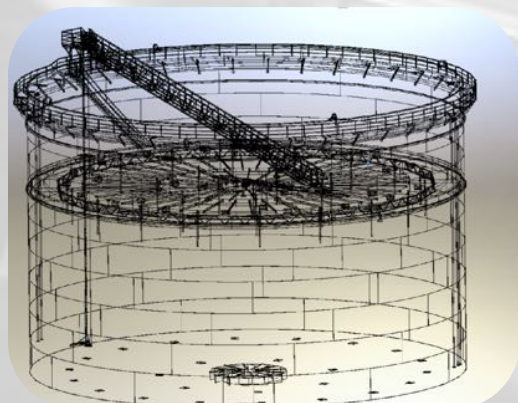
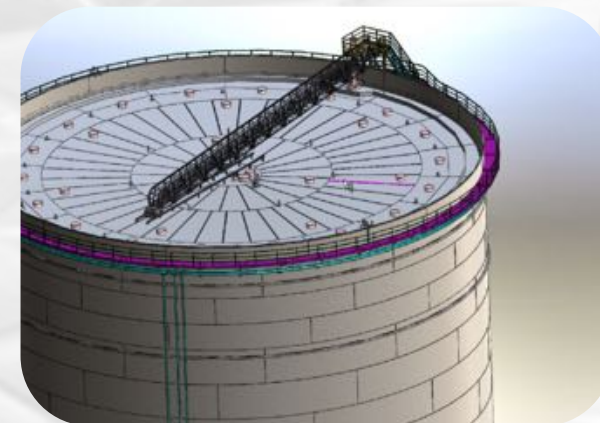
- ✦ The first level (one day training): orientation and familiarization
- ✦ The second and third levels (two day training) : practice on the worksite(s)



FIRST MODULE: INTRODUCTION TO STORAGE TANKS

Level I :

- ✧ The different tanks (fixed roofs, floating roofs, ambient temperature, heated temperature...)
- ✧ The different components of a tank (sensors, gauge, leak detector...)
- ✧ The stakes of a hydrocarbon storage farm



Level II :

- ✧ Mechanical capabilities and restrictions
- ✧ The different aspects of assembly
- ✧ Requirements and procedures

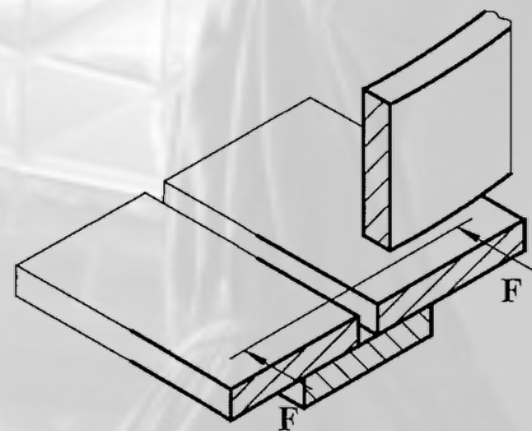
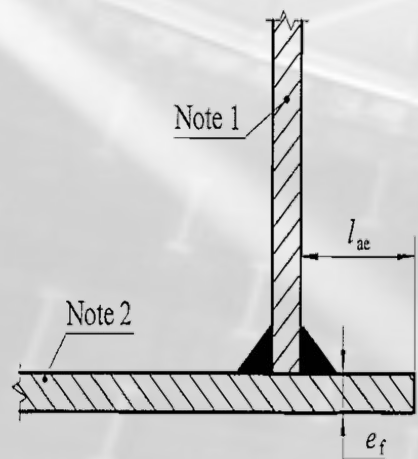
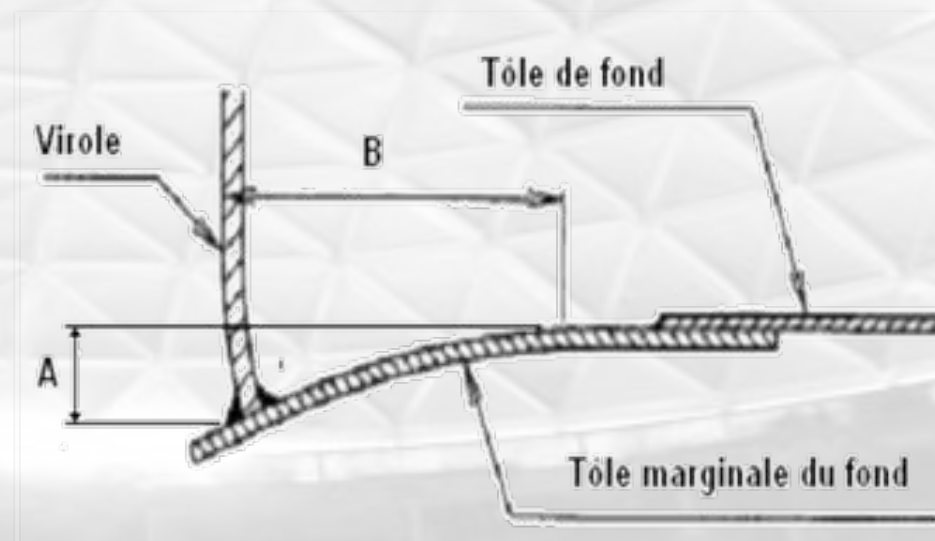


Figure C2.4-4a - Disposition des tôles de bordure annulaire au passage de la robe.

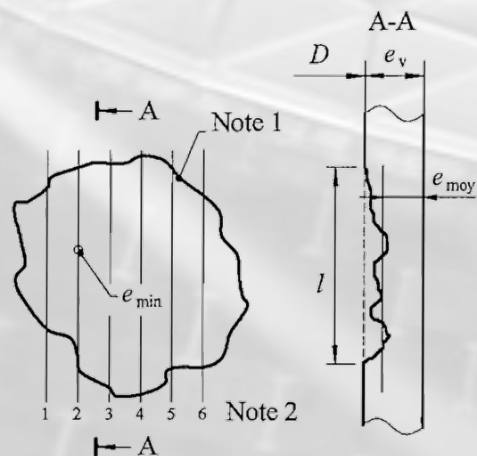
Tassement localisé en bordure

Le tassement, lorsqu'il concerne la bordure périphérique, doit faire l'objet d'une analyse particulière du fond et de la soudure robe/fond. Les déformations induites par un tassement périphérique localisé du fond doivent être relevées selon la figure suivante :



Level III :

- ❖ The individual follow-up file
- ❖ Mechanism of degradation and failure
- ❖ Introduction to preventative and curative maintenance (implementation, monitoring and impacts on the assets of the site)



Note 1 : Zone corrodée
 Note 2 : 1 à 6 génératrices suivant lesquelles l'épaisseur est mesurée
 Note 3 : Section A-A = Profil le long de la génératrice 2 présentant l'épaisseur minimum e_{min}

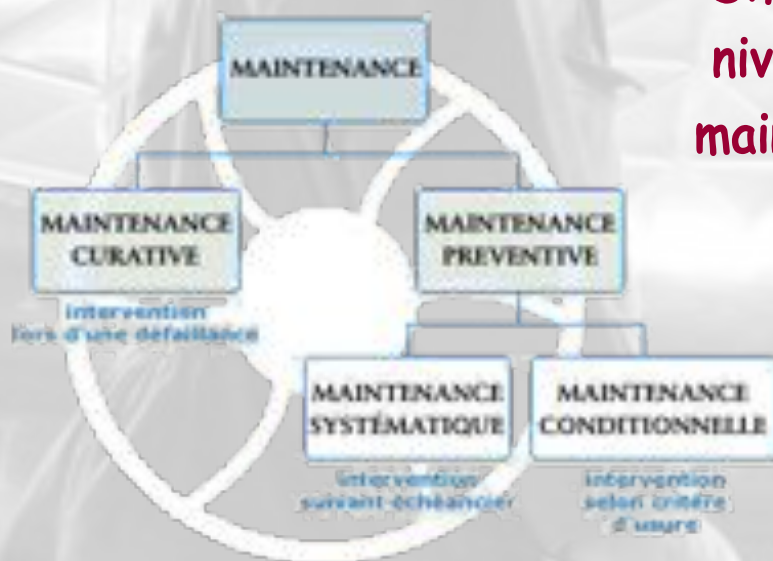
REPERE DU RESERVOIR :	Localisation :	N° Fiche :
Type de réservoir :		
Visité par :	Date :	Signature :
Validé par :	Date :	Signature :

VERIFICATION	Toit Fixe	Toit Flottant	Constatations / Commentaires	Plan d'action	
				O	N
Assise					
absence de signes de fuites entre l'assise et la tôle de fond	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Robe					
ped de robe visible, dégagé de toute gêne à la vérification	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de signes de fuites sur pied de robe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
mises à la terre connectées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de fuites sur tôles de robe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de retenue d'eau sur poutre raidisseuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de fuite au niveau des piquages et trous d'homme de la robe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de fuite sur tuyauteries et robinetterie au niveau des brides et autour des boulons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence d'écoulement de produit en sortie de piquage de drain de toit flottant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de fuite sur garniture ou bride des mélangeurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
tôles de calorifuge correctement fixées et liaison robe-toit étanche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Moyens d'accès					
absence de détérioration aux supports d'escaliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de corrosion entre les supports de la passerelle et le toit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de corrosion/dégradation entre les supports de l'échelle à crinoline et la robe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Toit fixe					
absence de déformation/retenu d'eau sur tôles de toit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
tôles de calorifuge correctement fixées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
bon état des grilles des événements de respiration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de colmatage des grilles des événements de respiration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
bon fonctionnement de l'ouverture des couvercles d'événements de secours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
absence de vapeurs explosives au dessus de l'écran flottant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

SECOND MODULE : PREVENTATIVE AND CURATIVE MAINTENANCE

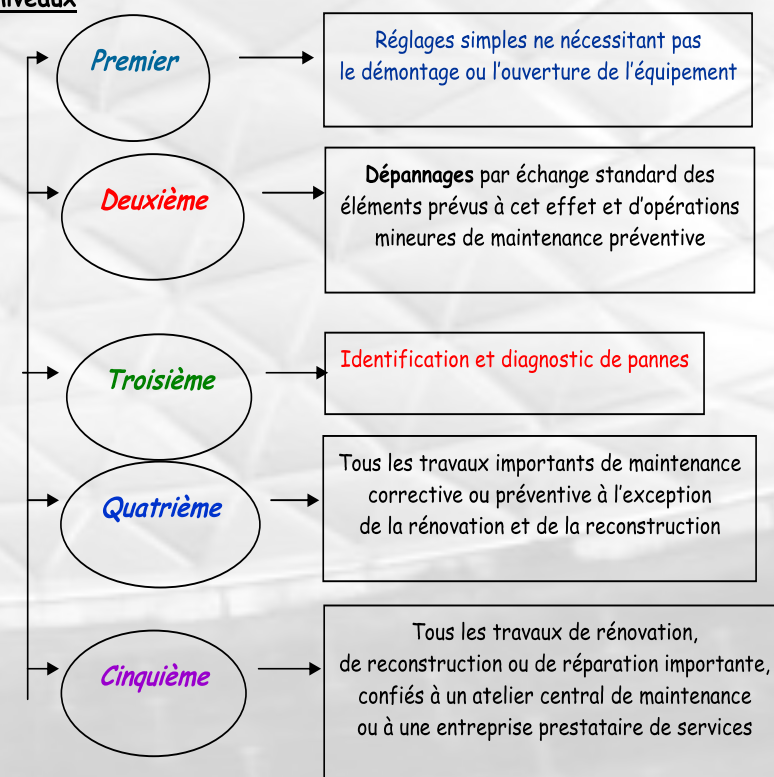
Level I :

- ✦ Differences and complementarities between preventative maintenance and curative maintenance
- ✦ Different levels of maintenance



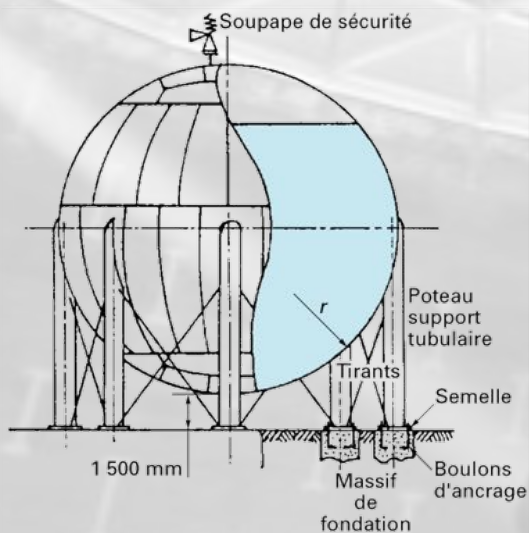
Les niveaux de maintenance : les 5 niveaux

Différents niveaux de maintenance



Level II :

- ❖ The main modes of degradation
- ❖ Economic aspects
- ❖ Presentation of the guidance documents

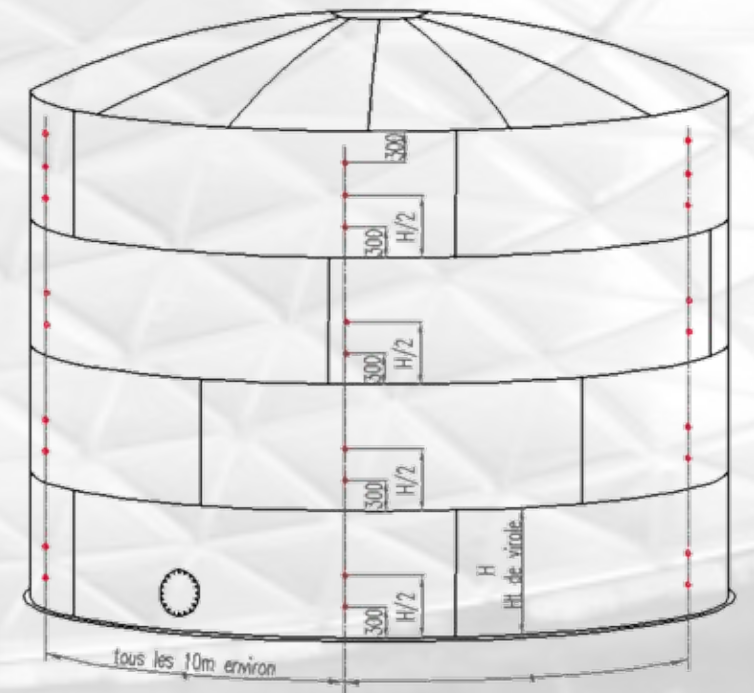


3. Mécanismes de dégradation et de défaillance

Les principaux mécanismes de dégradation et de défaillance des réservoirs sont

- La corrosion
- Les affaissements et problèmes associés
- Les défaillances de structure du réservoir et de ses accessoires
- Dégradations liées au fonctionnement cyclique
- Dégradation des assises
- La fissuration

Ainsi que la combinaison possible de ces modes de dégradations



Level III :

- ❖ Expenditure items on a tank in service and at standstill
- ❖ Cost control for the preventative and curative
- ❖ Documents to put in place



Third module : Codes and their applications

Level I :

- ❖ Different codes of construction/ repair of tanks and their components
- ❖ Their differences and similarities



Authorized Training Provider



Level II :

- ❖ Introduction to the assembly of a tank
- ❖ Introduction to inspection

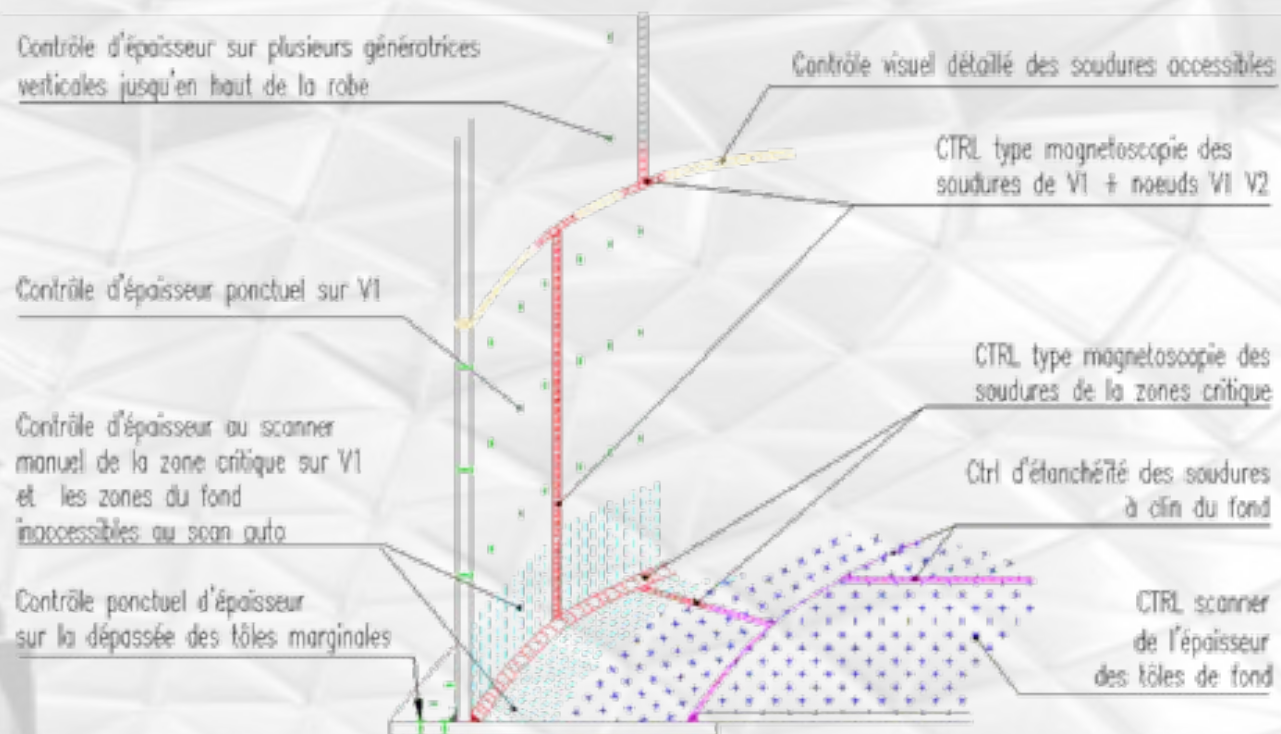
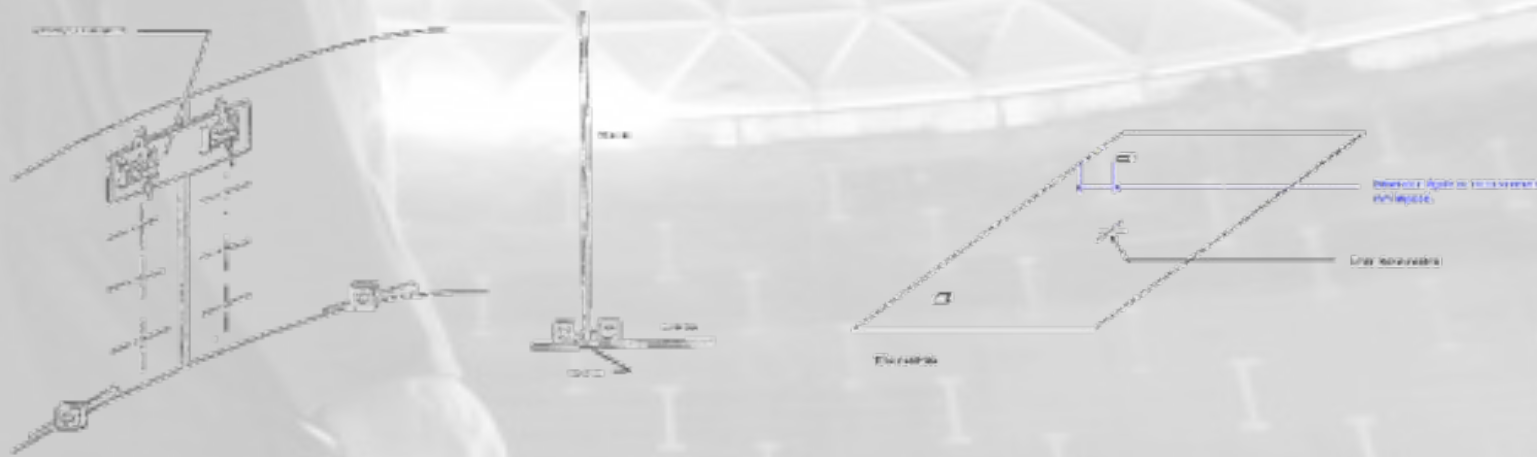
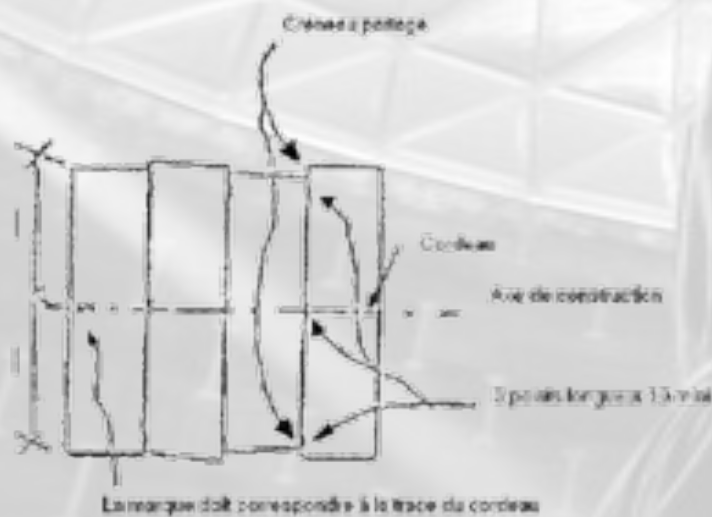
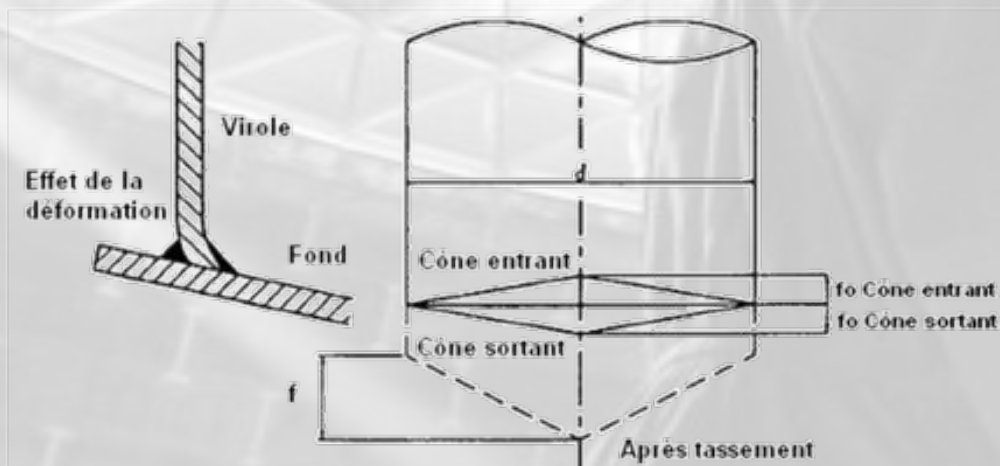


Schéma 7.a : Exemple de l'étendue des contrôles niveau A pour le pied de réservoir

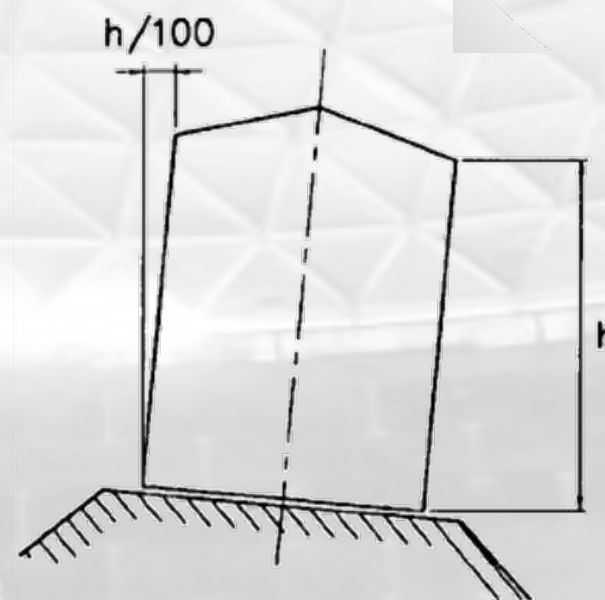


Level III :

- ❖ Improvement of the understanding of existing codes
- ❖ The regulatory monitoring (objectives, tools used....)



DIN 4119 Méthode de calcul



FOURTH MODULE : TECHNICAL FOLLOW-UP

Level I :

- ❖ The preparation (work ranges, task prioritization.....)
- ❖ Supervision (items to be checked during the supervision of the works, necessary documents)
- ❖ Coordination (planning, intervention of different trades....)

Supervision



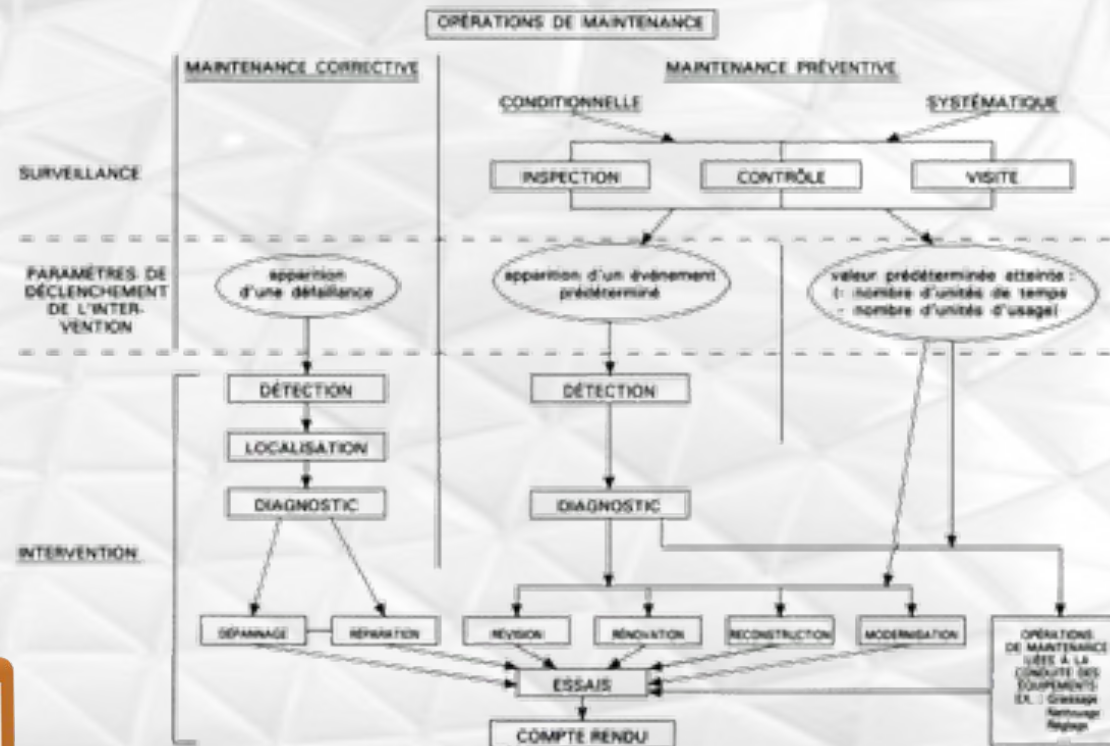
COORDINATION



BAC_MADTFL		
BAC A TOIT FLOTTANT		
N°	op. Désignation opération	Action par
100	Travaux préalables pour MàD	
110	Génie civil : accès cuvette	RPRATK
120	Tuyauteries définitives pour MàD : préfab. et montage	RPRATK
130	Mise en position travaux des béquilles	RPRATK
140	Dépose de passerelles	RPRATK
150	Pose échafaudage	RPRATK
160	Décalorifugeage	RPRATK
170	Graphitage TF	RPRATK
180	Mise en place extracteur d'air	RPRATK
190	Branchement extracteur d'air et éclairages	RPRATK

Level III :

- ❖ The content of tender specifications and its writing
- ❖ The relationship between inspection and operation maintenance
- ❖ Guidance documents and check-lists



FIFTH MODULE : ROUTINE INSPECTION

Level I :

- ✦ Inspection of a tank in service and at standstill and what to check systematically
- ✦ Introduction to the inspection plan

§	Libellé vérification	Toit fixe en service	Toit flottant en	Toit fixe à l'arrêt	Toit flottant à l'arrêt
1.	VERIFICATIONS PREALABLES A TOUTES INTERVENTIONS	X	X	X	X
1.1	Vérifier que les différentes parties du réservoir à inspecter sont accessibles dans des conditions de sécurité acceptables :	X	X	X	X
	Vérifier les différents moyens d'accès (voir § 10 du présent tableau) et leur conformité aux exigences réglementaires applicables.	X	X	X	X
	Vérifier l'absence de risque de glissade sur le toit.	X	X		
	Vérifier l'absence de risque de glissade sur le toit et sur le fond.			X	X
	Vérifier que le réservoir a été nettoyé, ne contient pas de gaz et que l'on peut y pénétrer en toute sécurité.			X	X
	Vérifier que le réservoir est complètement isolé des lignes de produits, que tous les instruments sont déconnectés électriquement et que les lignes vapeur sont isolées.			X	X
	Vérifier l'absence de risques dus à la chute d'objets ou d'agrégats d'hydrocarbures piégés dans des équipements ou collés à la robe.			X	X
	Relever les zones nécessitant un nettoyage plus soigné.	X	X	X	X
	Vérifier que la vanne de drain de toit est ouverte et que le bouchon de purge est ouvert pour protéger le toit dans le cas de pluie imprévue, un toit posé sur ses béquilles ne pouvant pas recevoir de fortes surcharges liées à l'accumulation d'eau				X
	Après mise en place des béquilles du toit en position maintenance il convient de s'assurer que le toit atterrisse en position centrée afin de faciliter les travaux.				X
2.	FONDATEMENTS	SI2.2.1	X	X	X
2.1	Vérifier le comportement des fondations du réservoir à partir des relevés des tassements (voir § 5.1 du présent tableau).	SI2.2.2 c)	X	X	X
2.2	Arceau support en béton		X	X	X
2.2.1	Vérifier l'absence de ruptures, éffritements et fissures du béton, en particulier sous les lattes de soutien utilisées pour le soudage des tôles annulaires soudées bout à bout		X	X	X
2.2.2	Vérifier l'absence de signes de fuites au niveau du fond.		X	X	X
2.2.3	Vérifier l'absence de cavités sous les fondations et l'absence de végétation à proximité du fond du réservoir.		X	X	X
2.2.4	Vérifier l'absence de vide entre la tôle de bordure et l'assise sur le pourtour du		X	X	X
2.2.5	Vérifier que les eaux de ruissellement provenant de la robe s'écoulent vers l'extérieur du réservoir et non pas sous le réservoir.		X	X	X
2.3	Asphalte au tout venant		X	X	X
2.3.1	Vérifier l'absence d'enfoncement du réservoir dans la base en asphalte.		X	X	X
2.3.2	Rechercher les zones où le lessivage par le produit stocké a dégradé les fondations, indication d'une fuite du produit.		X	X	X
2.4	Drainage de la zone d'implantation du réservoir		X	X	X
2.4.1	Vérifier que l'écoulement ne se fait pas vers le réservoir, les tuyauteries associées		X	X	X
2.4.2	Vérifier le fonctionnement des drains de merlon.		X	X	X
2.5	Environnement extérieur		X	X	X
2.5.1	Vérifier l'absence d'accumulation d'ordure, de végétation ou autres déchets.		X	X	X
2.6	Protection cathodique		X	X	X
2.6.1	Contrôler les relevés de potentiel de protection cathodique.		X	X	X



Level II :

- ❖ Implementation of an inspection plan
- ❖ The documents
- ❖ Reports

6. PLAN D'INSPECTION

6.1 Contenu d'un plan d'inspection

Généralités

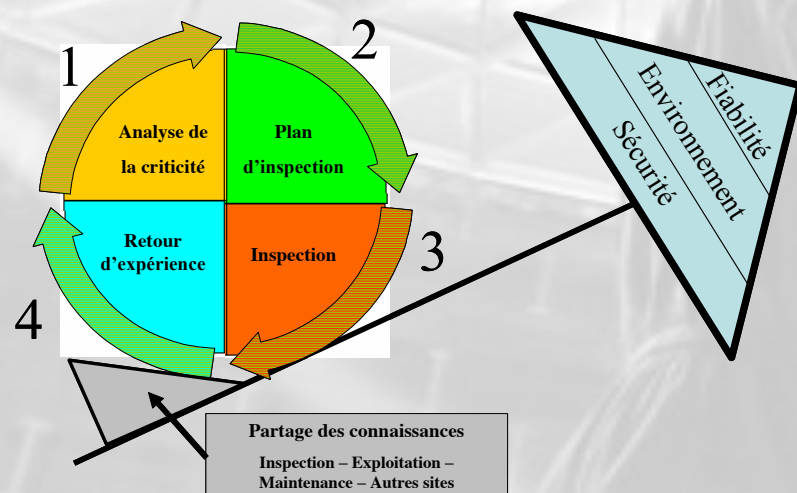
Conformément au point 11.1 de l'annexe de la DMTP 32510, le plan d'inspection définit l'ensemble des opérations prescrites par le SI dans le but d'assurer la maîtrise de l'état et la conformité dans le temps d'un ESS ou d'un ensemble d'ESS vis-à-vis de la sécurité des biens, des personnes et de la protection de l'environnement.

Il précise notamment :

- ⇒ L'identification de l'équipement
- ⇒ Sa situation géographique
- ⇒ Le ou les fluides mis en œuvre
- ⇒ La criticité affectée à l'équipement
- ⇒ Les conditions opératoires critiques limites (COCL) et les actions à mener en cas de dépassement,
- ⇒ La nature et la fréquence des inspections périodiques et requalifications périodiques,
- ⇒ La nature et la périodicité des opérations de contrôle à réaliser en service ou lors des arrêts, et à titre d'exemple :
 - contrôles et moyens d'expertise,
 - essais hydrauliques ou hydrostatiques
 - vérification des conditions opératoires critiques limites,
 - évaluation de l'état de conservation des revêtements (interne et externe)
 - vérification des supportages,
 - vérification des accessoires de sécurité
 - vérification des accessoires sous pression,

L'étendue et la fréquence des opérations de contrôle sont modulées en fonction de la criticité de l'équipement.

- ⇒ Les critères d'acceptation des contrôles et des essais,
- ⇒ Les conditions de présentation aux contrôles de l'équipement,
- ⇒ Les dérogations éventuelles à la notice d'instructions du fabricant.

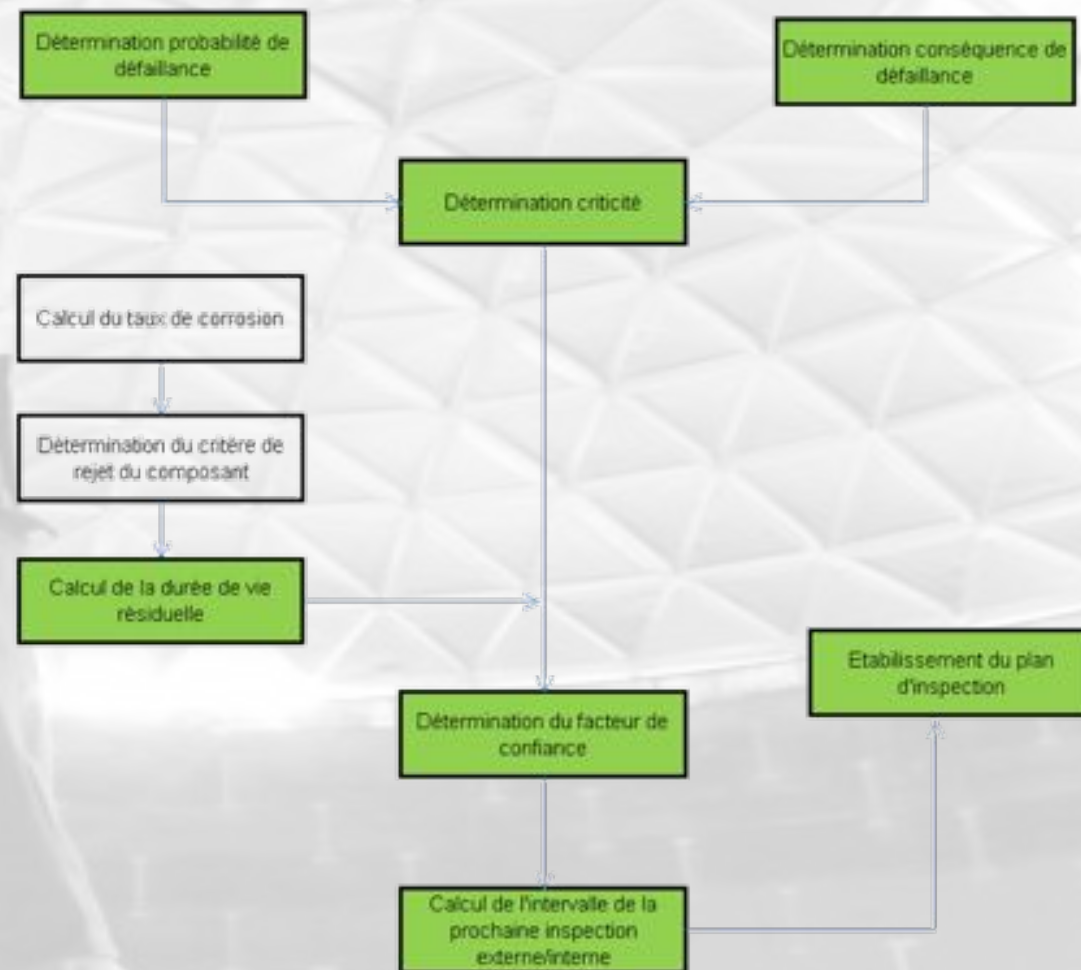


Level III :

- ❖ Regulatory inspection of a tank
- ❖ Interpretation of data
- ❖ Introduction to the RBI (risked-based inspection)

		B	H	E	E
	Haute	B	M	H	E
Probabilité	Moyenne	N	B	M	H
	Basse	N	N	B	M
	Négligeable				
		Négligeable	Basse	Moyenne	Haute
		GRAVITE			

Avec N= Criticité négligeable
 B= Criticité basse
 M = Criticité moyenne
 H= Criticité haute
 E = Criticité élevée



OUR CONTACTS :



Michel ROCHE : General Director
E-mail : michel.roche@pytheas-eng.com



Fabrice KRAMER : Technical Director
E-mail : fabrice.kramer@pytheas-eng.com