





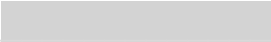




REDACTEUR		VERIFICATEUR		APPROBATEUR		DATE DE VALIDATION (FOURNISSEUR) OU TAMPON D'ESTAMPILLAGE (MOE)	
METIER (MOE) RESPONSABLE : 016				REFERENCE(S) ET VERSION(S) GEIDE D'ORIGINE :			
REFERENCES PROJET	FOURNISSEUR / PARTENAIRE / STE <i>Contractor</i>			FOURNISSEUR / PARTENAIRE / STE		REVISION	
	MAITRE D'ŒUVRE <i>Prime contractor</i>  AREVA Projets			Référence MOE NT 		REVISION A	
DONNEES PROJET	 NOTE TECHNIQUE LOT 0 – PHASE APD						
	ATELIER : <i>Facility</i>		UNITE : <i>Unit</i>		DIFFERENCIATEUR : <i>Item</i>		SALLE : <i>Room</i> NIVEAU : <i>Level</i>
NCPF							
LIBELLE : Wording : Etude des zones d'inspectabilité des évaporateurs  de l'atelier NCPF							
REFERENCES INITIALES	FOURNISSEUR <i>Contractor</i>			<u>Avertissement</u> Conformément au dernier alinéa du 1 de l'article 8 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié, relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, "l'exploitant peut fournir sous la forme d'un dossier séparé les éléments dont il estime que la divulgation serait de nature à porter atteinte à des intérêts visés au 1 de l'article L. 124-4 du code de l'environnement". Sur le présent document ont été retirés les éléments de nature à porter atteinte aux intérêts protégés par la loi.			
	MAITRE D'ŒUVRE <i>Prime contractor</i> AREVA Projets			NT 			
				1 ^{ère} Emission – <i>Initial issue</i> –			
DATE <i>Date</i>		ETABLI <i>Prepared by</i>		MODIFICATIONS <i>Revisions</i>		VERIFIE <i>Checked by</i>	
		N°BART :		Spec. Techn.		ME	
		N°GEIDE :		Type de doc		NT	
				Page		1 / 34	
A UTILISER CONFORMEMENT AU DOCUMENT 2012-10198 et HAG.038.0004		CE DOCUMENT NE PEUT ETRE UTILISE, COMMUNIQUE OU REPRODUIT SANS AUTORISATION ECRITE DE AREVA <i>This document belongs to AREVA, it cannot be reproduced and/or transmitted without authorisation</i>					

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

HISTORIQUE DES REVISIONS

Rév.	Signataire et repérages des paragraphes modifiés
A	<p>Date de validation (05/2017)</p> <p>Rédacteur : [REDACTED]</p> <p>Vérificateur : [REDACTED]</p> <p>Approbateur : [REDACTED]</p> <p>Emission initiale du document</p>

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

SOMMAIRE

1	OBJET	5
2	DOCUMENTS DE REFERENCE	5
3	PRINCIPE DE CONCEPTION DES CELLULES	6
3.1	DESCRIPTION DES ZONES DE TRAVAIL	6
3.2	PRINCIPALES MODIFICATIONS APORTEES AU BATIMENT ET AUX CELLULES	9
3.2.1	Aménagement des cellules	9
3.2.2	Installation des tuyauteries	9
3.3	POSITIONNEMENT DES FOURREAUX D'ENDOSCOPE	9
3.3.1	[REDACTED]	10
3.3.2	[REDACTED]	14
3.4	ZONES D'ACCESSIBILITE DES EVAPORATEURS	18
3.4.1	Zones accessibles des évaporateurs [REDACTED]	18
3.4.2	Causes résiduels de non accessibilité	23
3.5	INSPECTABILITE INTERNE VIA TUBES GUIDES DEBOUCHANTS	24
4	INSPECTABILITE PAR LIGNES EF	26
5	DESCRIPTIF DES OUTILLAGES D'INSPECTABILITE	29
5.1	PERCHES [REDACTED]	29
5.1.1	Fourreau de guidage [REDACTED]	29
5.1.2	Rallonges [REDACTED]	31
5.1.3	Rallonge [REDACTED]	31
5.1.4	Camera [REDACTED]	32

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT 	REV A

5.2	DEVELOPPEMENT D'OUTILS SPECIFIQUES	33
6	CONCLUSION	33

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

1 OBJET

Le présent document décrit l'accessibilité des évaporateurs [REDACTED] de la future unité [REDACTED] de NCPF, en vue d'effectuer des inspections relatives au suivi de ces ESPN.

Dans le cadre des dispositions de la maîtrise de la conformité des évaporateurs des ateliers R2 et T2, des campagnes de mesures ont mis en évidence une cinétique de perte d'épaisseur supérieure à l'attendu. En conséquence, il a été décidé de remplacer les appareils des ateliers R2 et T2 dans un délai d'environ 6 ans à partir de 2015.

Pour les deux usines, l'implantation de nouveaux évaporateurs dans les unités NCPF des ateliers R2 et T2, avec récupération des utilités et réactifs des évaporateurs existants, a été retenue.

Les zones inspectables (schématisées en vert dans la suite du document) sont étudiées d'après une modélisation 3D du bâtiment et des équipements qui y sont intégrés.


Afin d'optimiser l'accessibilité des équipements par les fourreaux d'endoscope, les dispositions suivantes ont été prises :

- Les tuyauteries internes aux cellules ont été disposées de manière à libérer autant que possible l'accès aux évaporateurs,
- La partie située sous les évaporateurs a également été libérée de manière à optimiser l'accessibilité sur les parties latérale et inférieure du fond de bouilleur,
- La position des fourreaux d'endoscope a été optimisée grâce à des études préliminaires 3D avec, quand cela a été nécessaire, l'utilisation de la réalité virtuelle.

D'autre part, la présente note tient compte, en plus des incertitudes outils existants qui sont maîtrisés, du développement d'outils nouveaux dédiés à ces investigations, comme par exemple la sonde mutli-éléments qui permet de réaliser des mesures d'épaisseur de la virole sous les demi-coquilles d'eau surchauffée.

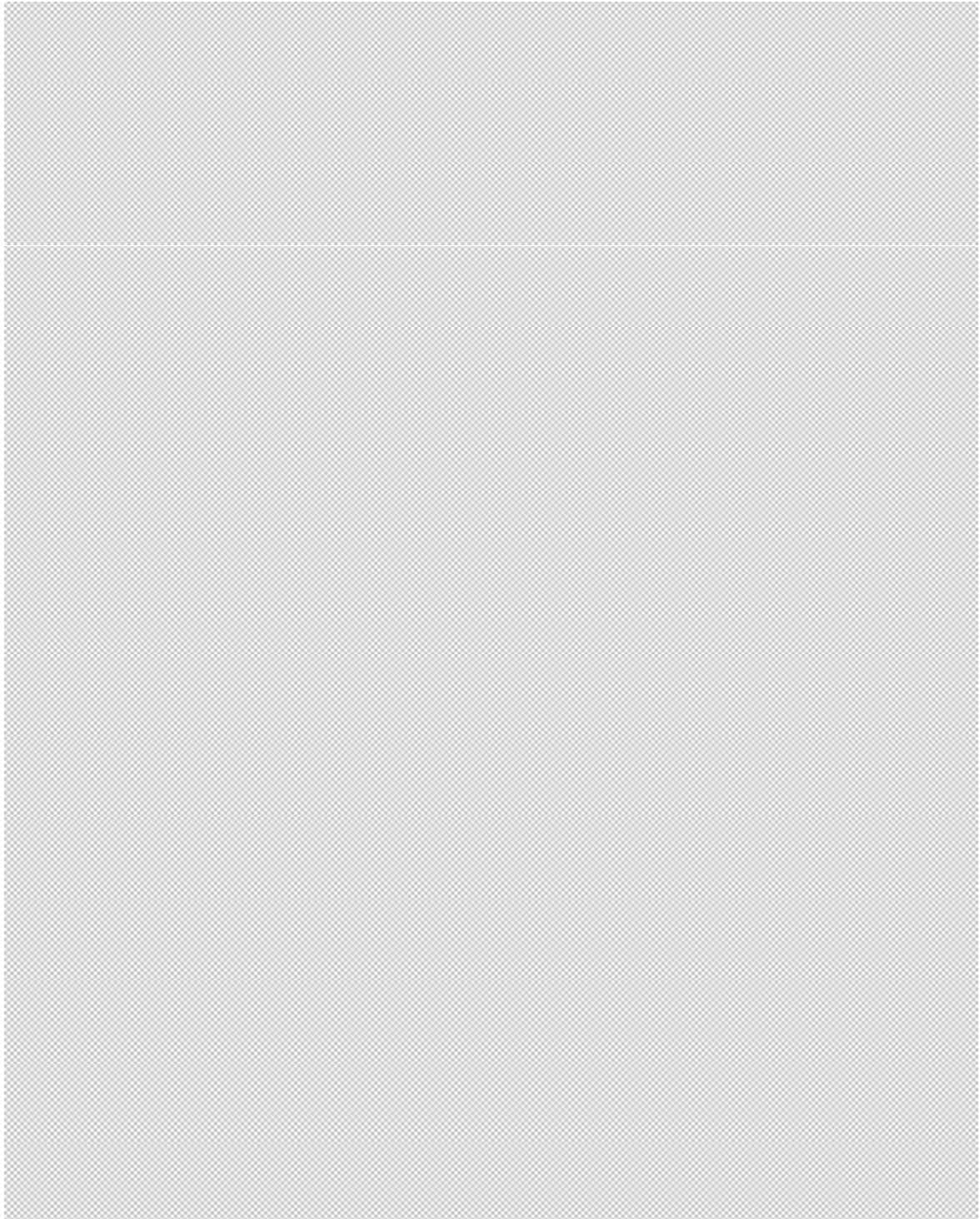
2 DOCUMENTS DE REFERENCE

- [1] Directive 2014/68/UE du parlement Européen et du conseil du 15 mai 2014 relative à l'harmonisation des législations des états membres concernant la mise sur le marché des équipements sous pression.
- [2] Arrêté du 12 Décembre 2005 relatif aux Equipements Sous Pression Nucléaire.
- [3] Arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux Equipements Sous Pression Nucléaires.
- [4] Guide n°8 Version révisée du 04/09/2012 – Evaluation de la conformité des équipements sous pression nucléaires.
- [5] [REDACTED] : Guide professionnel de radioprotection pour la conception et la fabrication d'un ESPN – Evaporateurs NCPF.

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT 	REV A


3 PRINCIPE DE CONCEPTION DES CELLULES

3.1 DESCRIPTION DES ZONES DE TRAVAIL

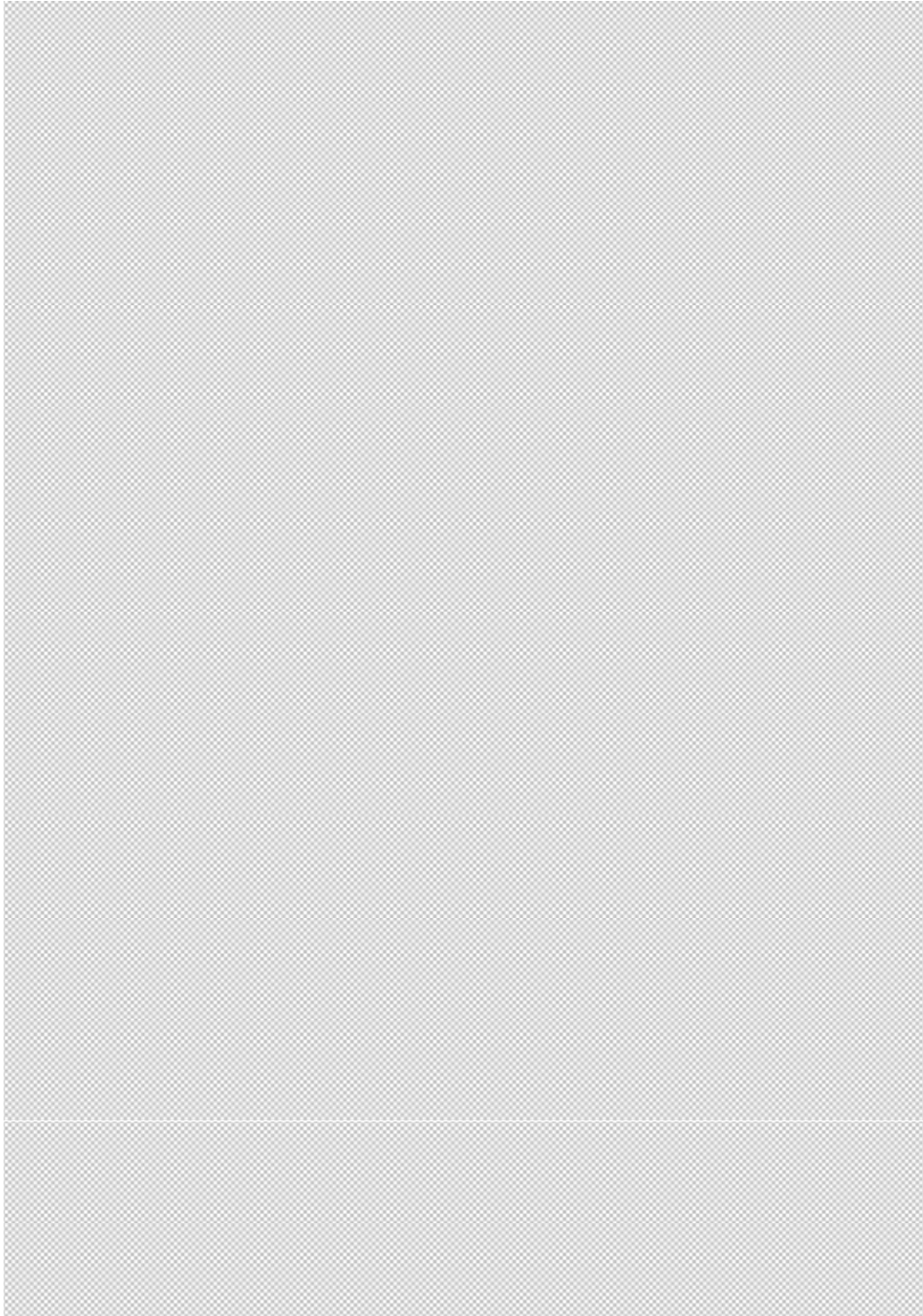


Zone verte : zone de débattement des perches en  pour mesure US par perches via FE des évaporateurs  dans les cellules respectives 


Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT 	REV A

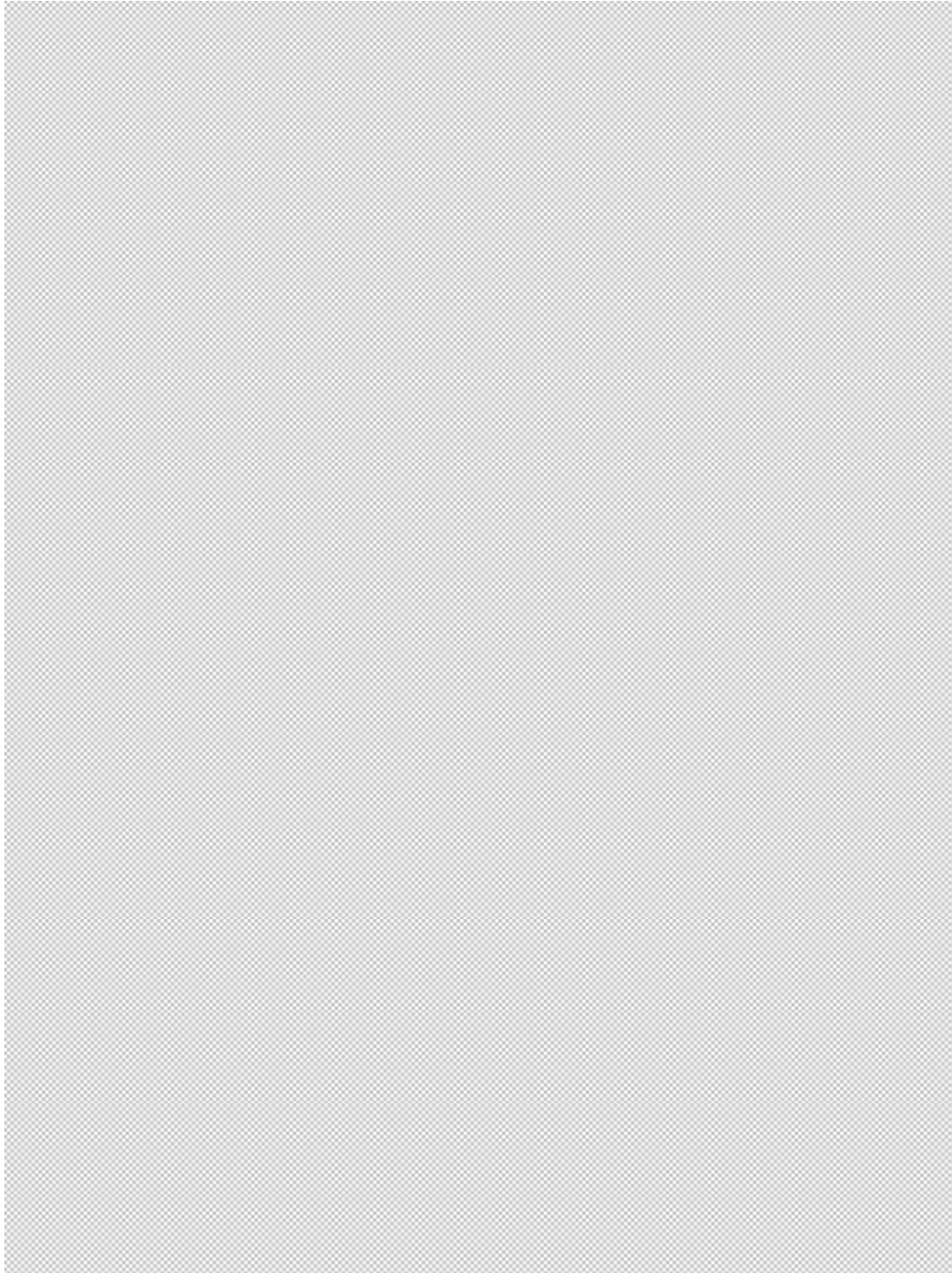
Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



Zone verte : zone de débattement des perches en  pour mesure US par perches via FE des évaporateurs  dans les cellules respectives 

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT 	REV A

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



Zone verte : zone de débattement des perches en  pour mesure US par perches via FE des évaporateurs  dans les cellules respectives 

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

3.2 **PRINCIPALES MODIFICATIONS APPORTEES AU BATIMENT ET AUX CELLULES**

Des couloirs/salles d'intervention ([REDACTED]) ont été positionnés autour des cellules évaporateurs. [REDACTED], des zones dédiées à l'inspection en service ont été créées. [REDACTED], une zone d'inspectabilité a été créée et agrandie au maximum pour permettre l'inspectabilité de la partie basse de l'évaporateur malgré la forte présence de tuyauteries indispensables au fonctionnement. La nécessité de la galerie active [REDACTED] des cellules évaporateurs implique également un aménagement contraint par le fonctionnement de l'installation.

3.2.1 **Aménagement des cellules**

Pour maximiser l'accessibilité de l'équipement, les tuyauteries et autres équipements dans la cellule ont été au maximum décalés [REDACTED] des cellules et des évaporateurs et installées contre les voiles [REDACTED]. Ceci permettra de réaliser les mesures d'épaisseur sur des zones larges sans risque d'endommager les tuyauteries et équipements environnant.

3.2.2 **Installation des tuyauteries**

L'objectif d'une accessibilité maximale a été priorisé dans la conception en conservant la sécurité et les performances fonctionnelles de l'équipement. De ce fait, les contraintes sur les zones non accessibles sont principalement dues à la présence de tuyauteries nécessaires au fonctionnement (EF, EG, airlifts de prise d'échantillons et tuyauteries associées, pièges froids, doubles enveloppe de refroidissement,...).

3.3 **POSITIONNEMENT DES FOURREAUX D'ENDOSCOPE**

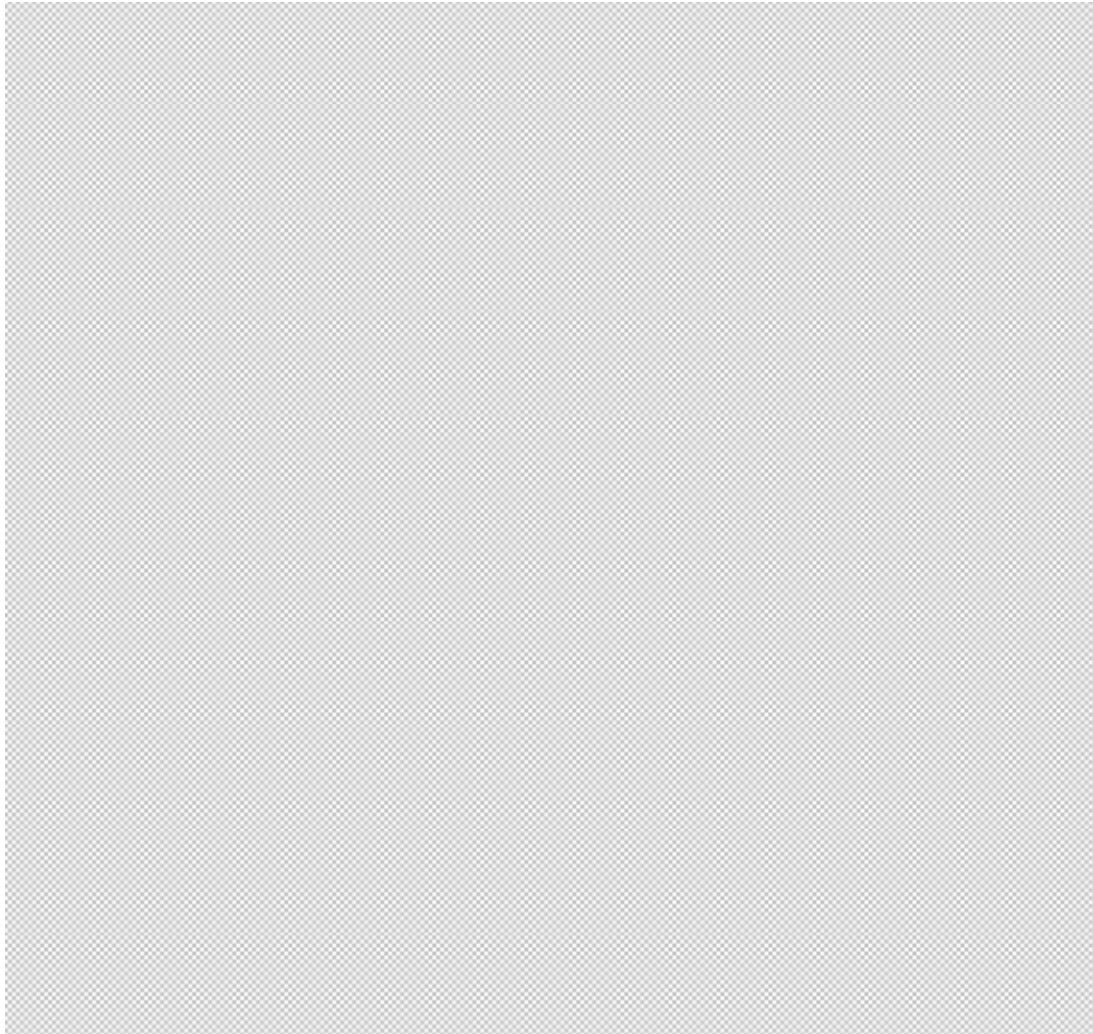
L'étude de l'emplacement de fourreaux a été établie en visant une capacité d'inspection maximale et dans le respect des exigences de sûreté de confinement et de radioprotection inhérentes à la zone 4 et à la nature des fluides présents dans la cellule.

La position des fourreaux d'endoscope côté [REDACTED] est identique pour les trois évaporateurs. Les fourreaux [REDACTED] sont légèrement décalés vers le [REDACTED] concernant l'évaporateur [REDACTED]. Cette différence s'explique par les contraintes de génie civil. Toutefois, les zones inspectables sont quasiment identiques pour les 3 équipements.

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

3.3.1 [REDACTED]

La position des fourreaux d'endoscope côté [REDACTED] est identique sur les évaporateurs [REDACTED].



Position des fourreaux d'endoscope - vue depuis le voile [REDACTED]

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT	REV A

Outillage	Position (en mm par rapport à l'origine du 3D)			Salle d'introduction
			Elévation	
Perche d'inspection 01 /PN-F-02-6004-43				
Perche d'inspection 02 /PN-F-02-6005-43				
Perche d'inspection 03 /PN-F-01-6020-43				
Perche d'inspection 04 /PN-F-01-6021-43				
Perche d'inspection 05 /PN-F-01-6022-43				
Perche d'inspection 06 /PN-F-01-6023-43				
Perche d'inspection 07 /PN-F-01-6024-43				
Perche d'inspection 08 /PN-F-01-6025-43				

Tableau des coordonnées des fourreaux d'endoscope côté de l'évaporateur


Outillage	Position (en mm par rapport à l'origine du 3D)			Salle d'introduction
			Elévation	
Perche d'inspection 101 /PN-F-02-6002-43				
Perche d'inspection 102 /PN-F-02-6003-43				
Perche d'inspection 103 /PN-F-01-6010-43				
Perche d'inspection 104 /PN-F-01-6011-43				
Perche d'inspection 105 /PN-F-01-6012-43				
Perche d'inspection 106 /PN-F-01-6013-43				
Perche d'inspection 107 /PN-F-01-6014-43				
Perche d'inspection 108 /PN-F-01-6015-43				

Tableau des coordonnées des fourreaux d'endoscope côté de l'évaporateur

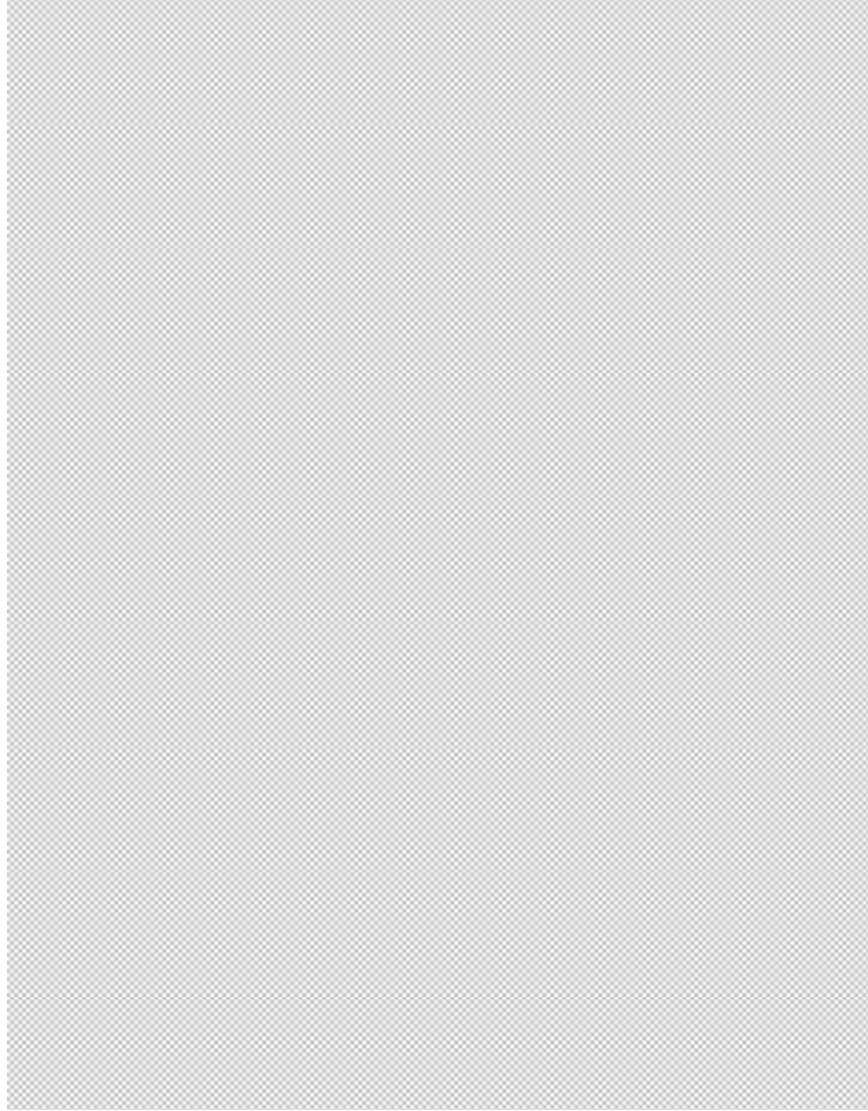
REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

Outillage	Position (en mm par rapport à l'origine du 3D)			Salle d'introduction
	[REDACTED]	[REDACTED]	Elévation	
Perche d'inspection 201 /PN-F-02-6000-43	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Perche d'inspection 202 /PN-F-02-6001-43	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
Perche d'inspection 203 /PN-F-01-6000-43	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Perche d'inspection 204 /PN-F-01-6001-43	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
Perche d'inspection 205 /PN-F-01-6002-43	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
Perche d'inspection 206 /PN-F-01-6003-43	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
Perche d'inspection 207 /PN-F-01-6004-43	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
Perche d'inspection 208 /PN-F-01-6005-43	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

Tableau des coordonnées des fourreaux d'endoscope côté [REDACTED] de l'évaporateur [REDACTED]

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT 	REV A

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



Cellule , vue  des fourreaux d'endoscope

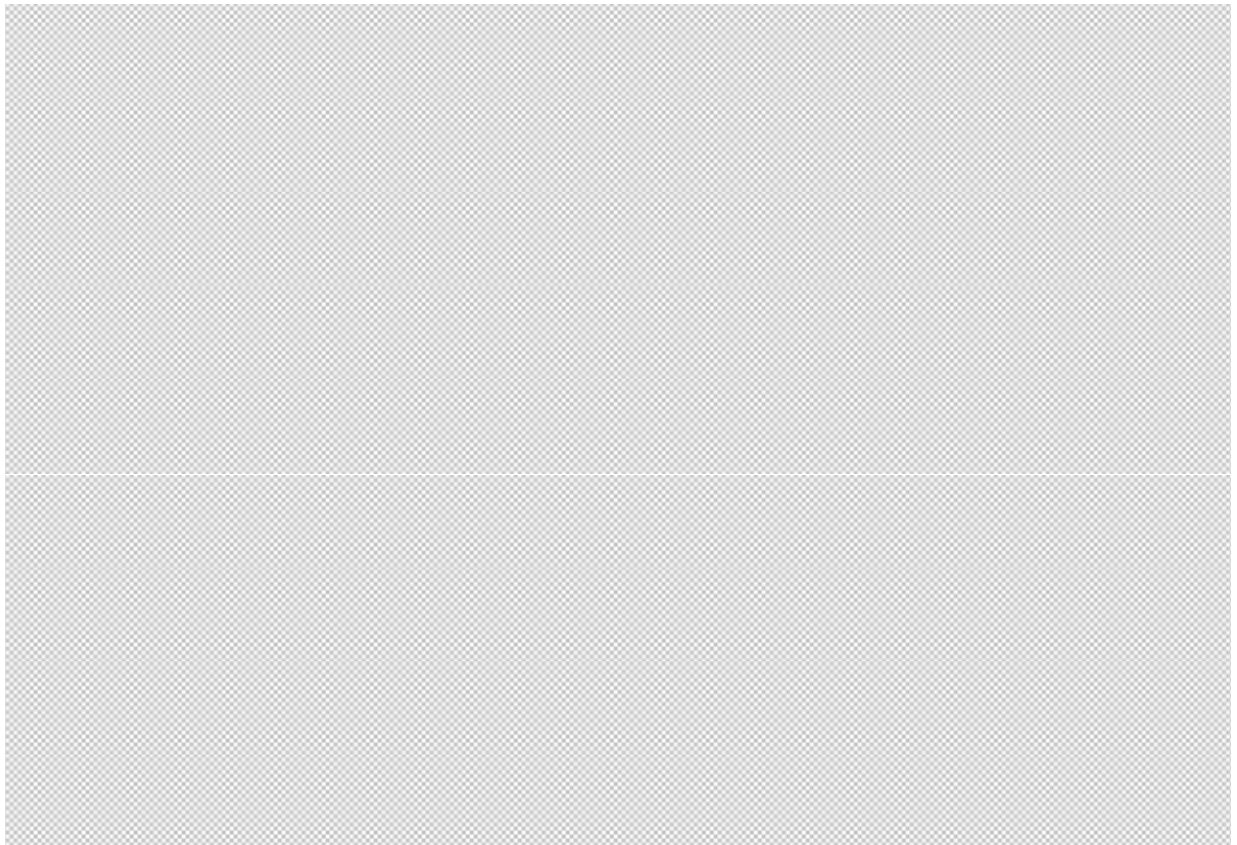
REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

3.3.2 [REDACTED]

La position des fourreaux côté [REDACTED] est identique pour les évaporateurs [REDACTED]. La position des fourreaux de la paroi [REDACTED] de l'évaporateur [REDACTED] est différente des autres cellules évaporateurs. La cellule adjacente [REDACTED] possède un mur plus épais que ceux qui séparent les cellules évaporateur entre elles. De ce fait, les deux fourreaux d'endoscopes [REDACTED] de la cellule [REDACTED] (entourés en jaune) sont décalés [REDACTED] par rapport aux autres cellules évaporateur.

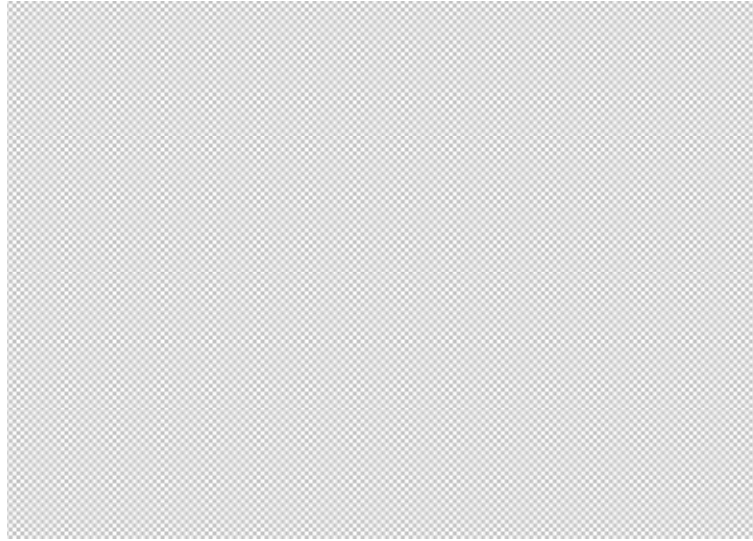
La zone d'accessibilité par les fourreaux [REDACTED] est donc différente pour l'évaporateur [REDACTED] par rapport à celle des évaporateurs [REDACTED] mais son impact sur les zones inspectables est négligeable.

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



Position des fourreaux d'endoscope - vue depuis le voile [REDACTED] Evaporateurs [REDACTED]

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT	REV A



Position des fourreaux d'endoscope - vue depuis le voile  Evaporateur 
















Outillage	Position (en mm par rapport à l'origine du 3D)			Salle d'introduction
			Elévation	
Perche d'inspection 09 /PN-F-01-6026-43				
Perche d'inspection 10 /PN-F-01-6027-43				
Perche d'inspection 11 /PN-F-01-6028-43				
Perche d'inspection 12 /PN-F-01-6029-43				

Tableau des coordonnées des fourreaux d'endoscope côté  de l'évaporateur 
















Outillage	Position (en mm par rapport à l'origine du 3D)			Salle d'introduction
			Elévation	
Perche d'inspection 109 /PN-F-01-6016-43				
Perche d'inspection 110 /PN-F-01-6017-43				
Perche d'inspection 111 /PN-F-01-6018-43				
Perche d'inspection 112 /PN-F-01-6019-43				

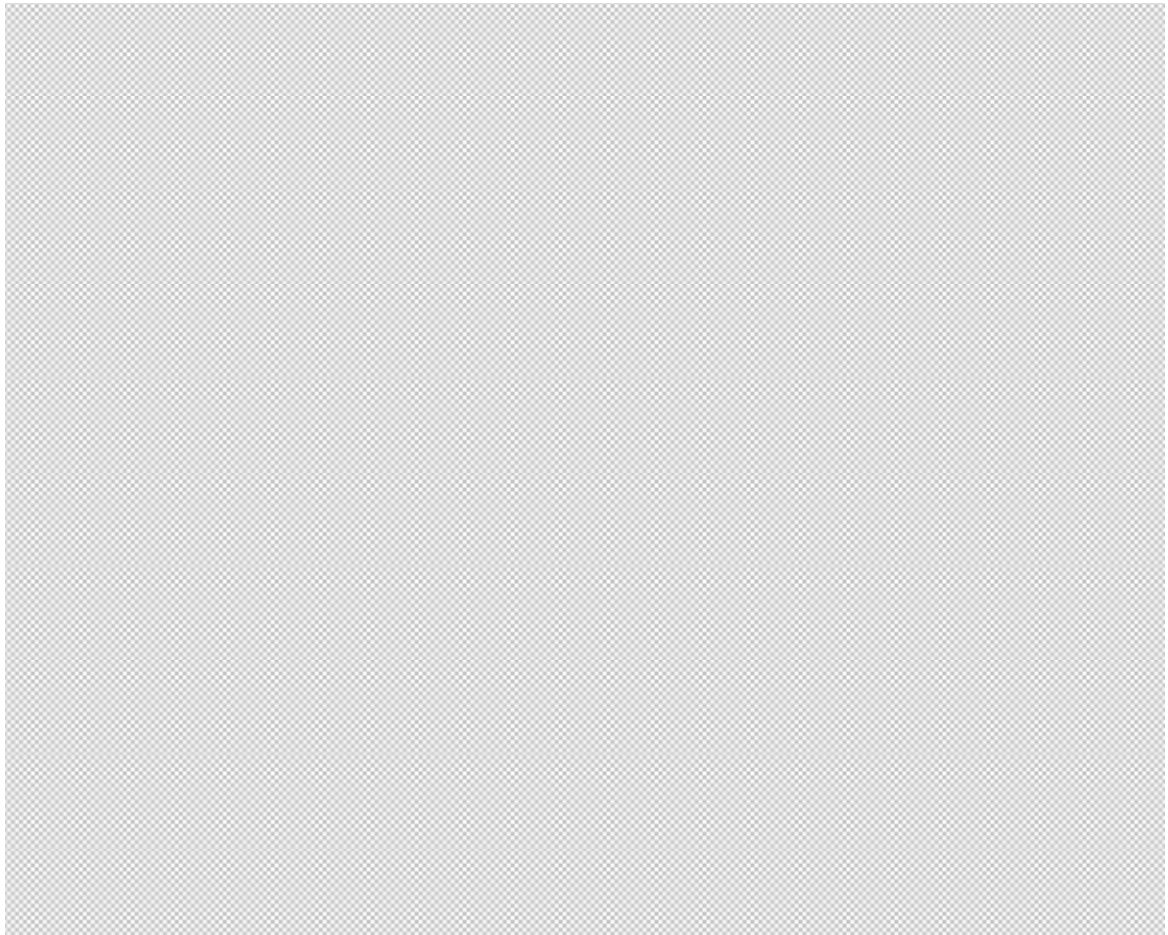
Tableau des coordonnées des fourreaux d'endoscope côté  de l'évaporateur 

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT	REV A

Outillage	Position (en mm par rapport à l'origine du 3D)			Salle d'introduction
			Elévation	
Perche d'inspection 209 /PN-F-01-6006-43				
Perche d'inspection 210 /PN-F-01-6007-43				
Perche d'inspection 211 /PN-F-01-6008-43				
Perche d'inspection 212 /PN-F-01-6009-43				

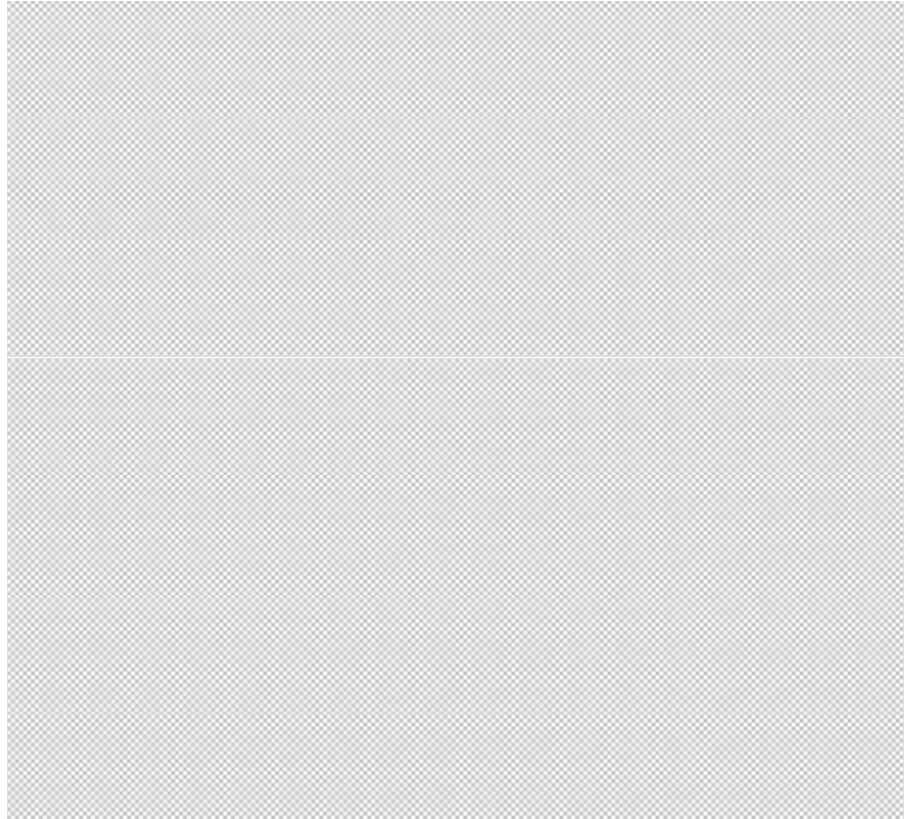
Tableau des coordonnées des fourreaux d'endoscope côté de l'évaporateur

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



Cellule , vue des fourreaux d'endoscope – Evaporateurs

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A



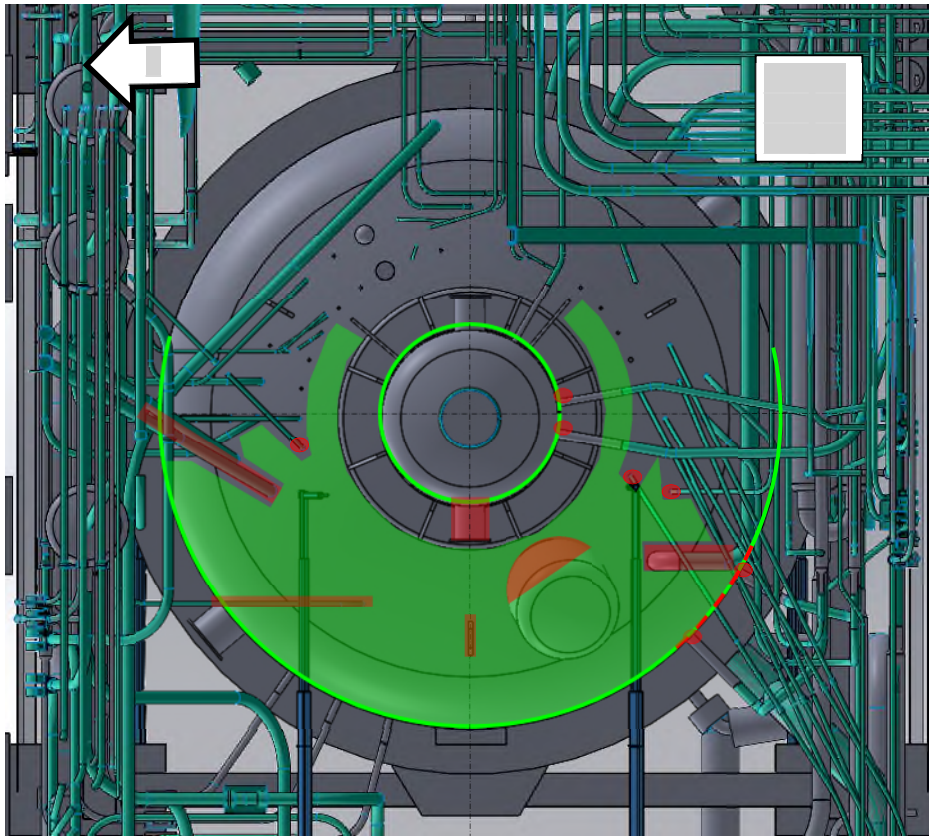
Cellule [REDACTED], vue [REDACTED] des fourreaux d'endoscope – Evaporateurs [REDACTED]

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT	REV A

3.4 ZONES D'ACCESSIBILITE DES EVAPORATEURS

3.4.1 Zones accessibles des évaporateurs

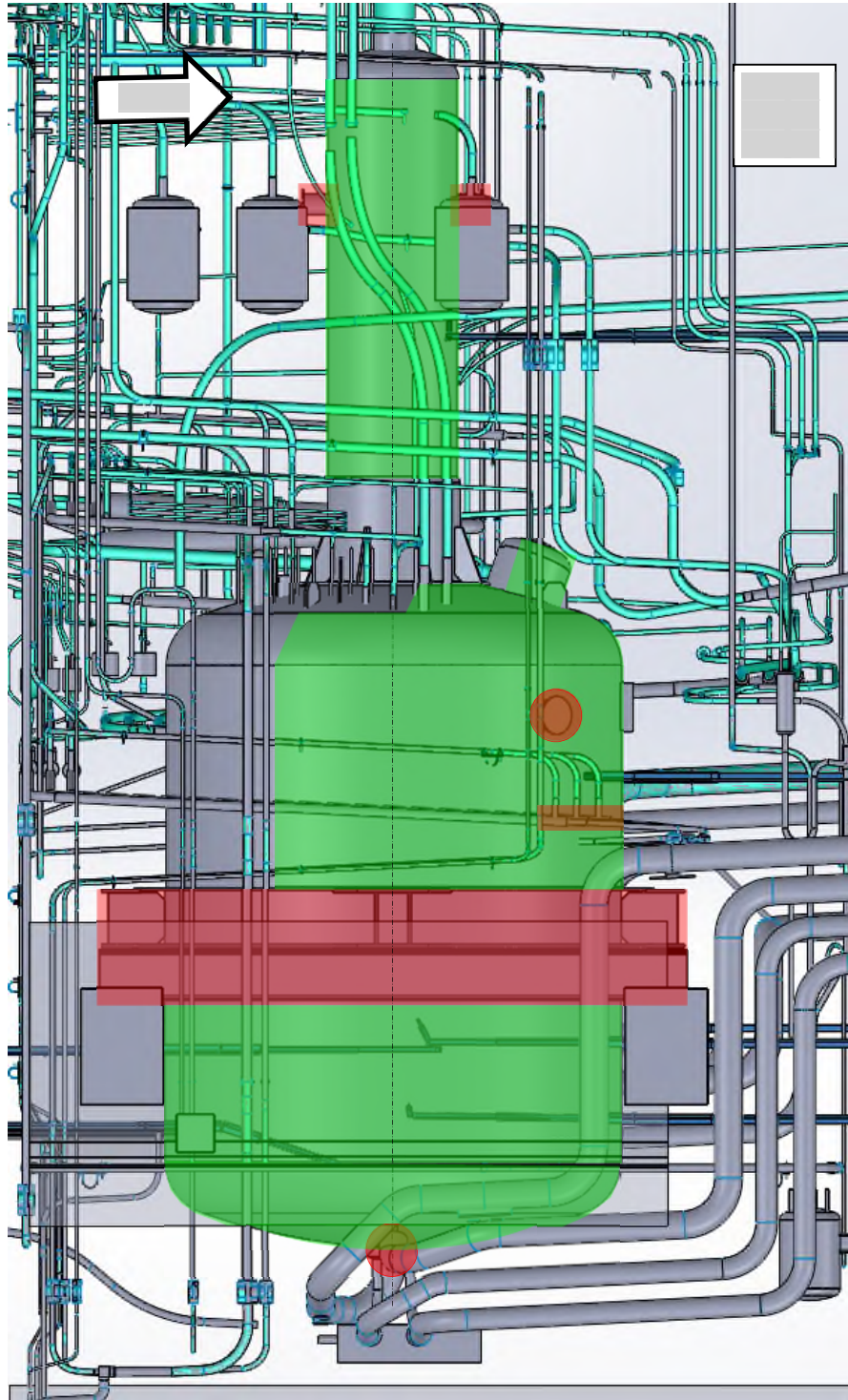


Vue de dessus, zones accessibles des évaporateurs

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé

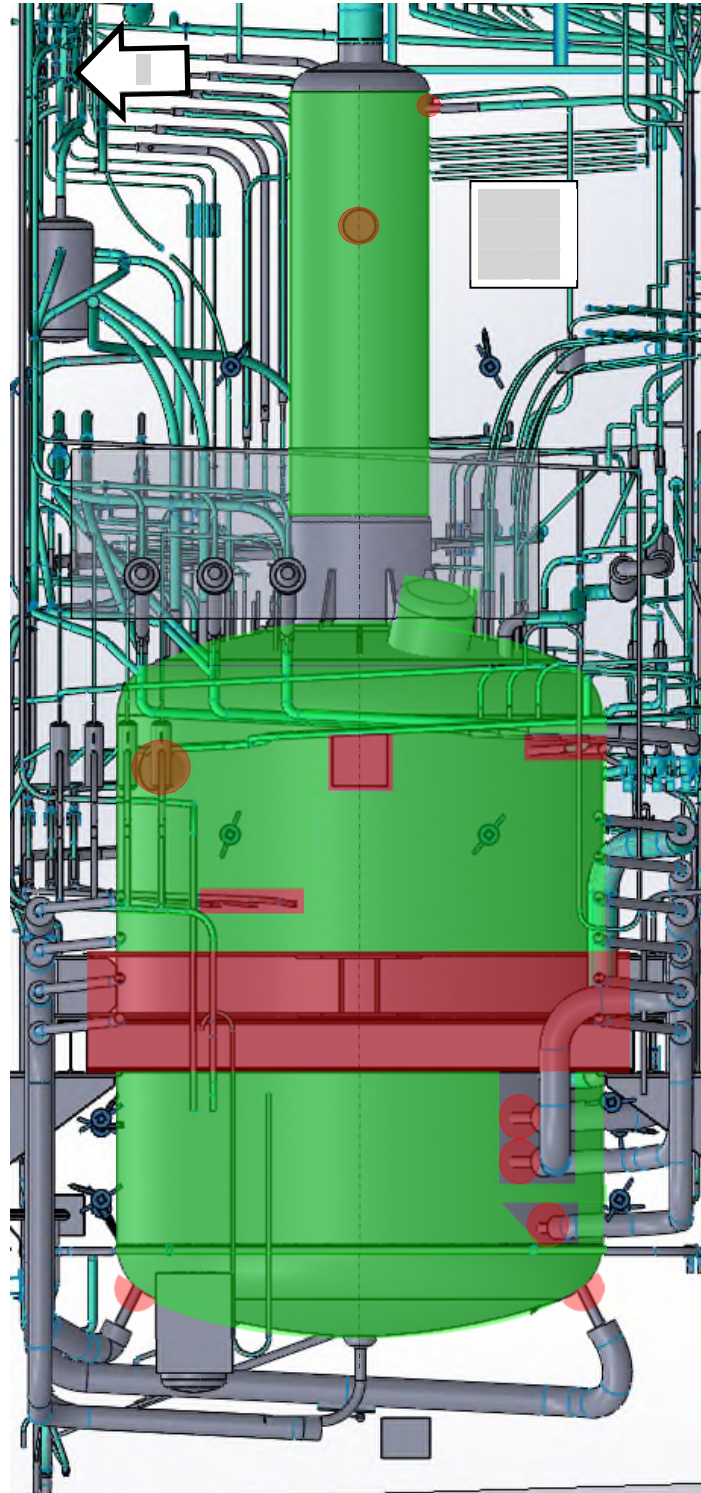
REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT	REV A

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



Vue [redacted], zones accessibles des évaporateurs [redacted]

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT	REV A

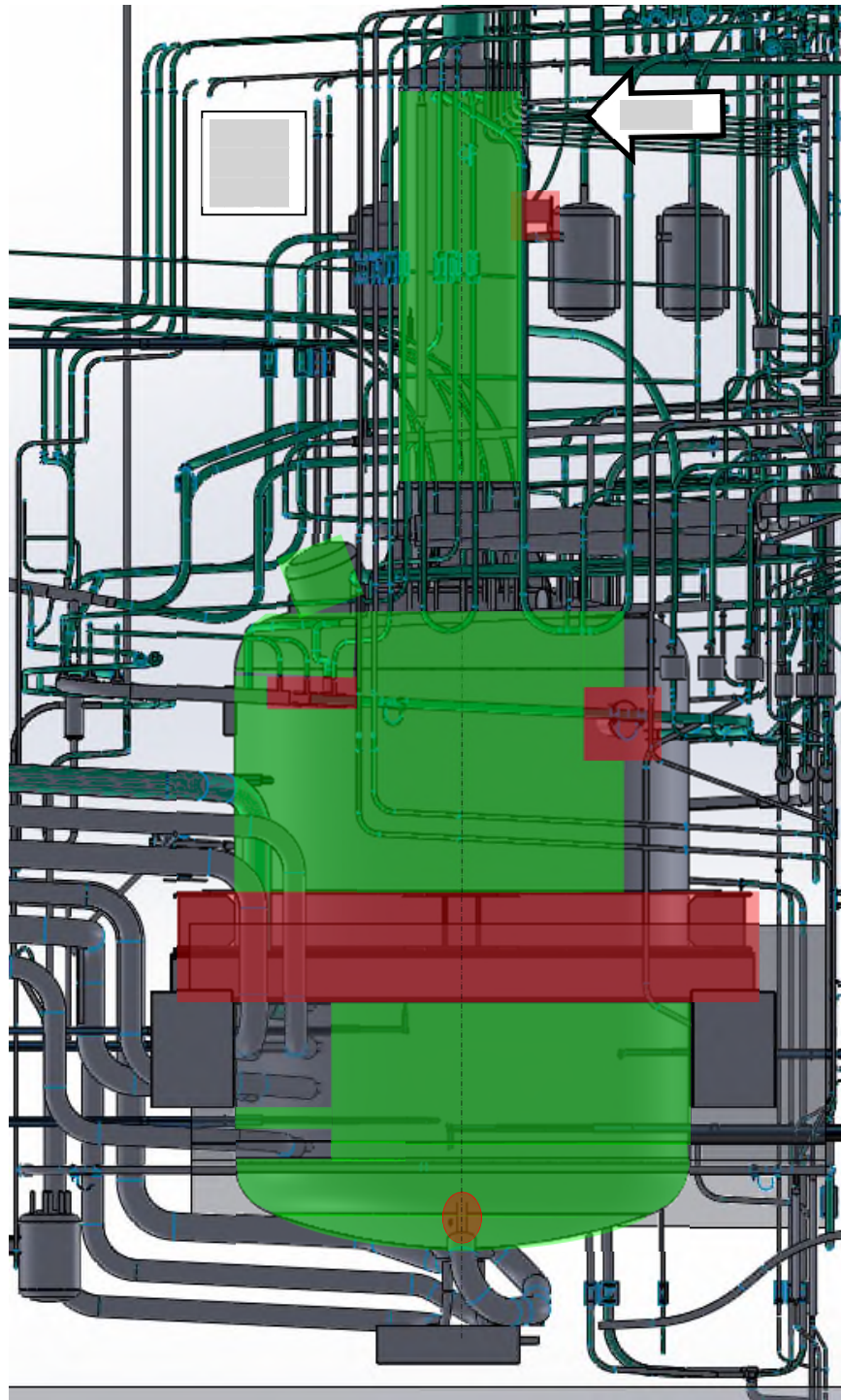


Vue [redacted], zones accessibles des évaporateurs [redacted]

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé

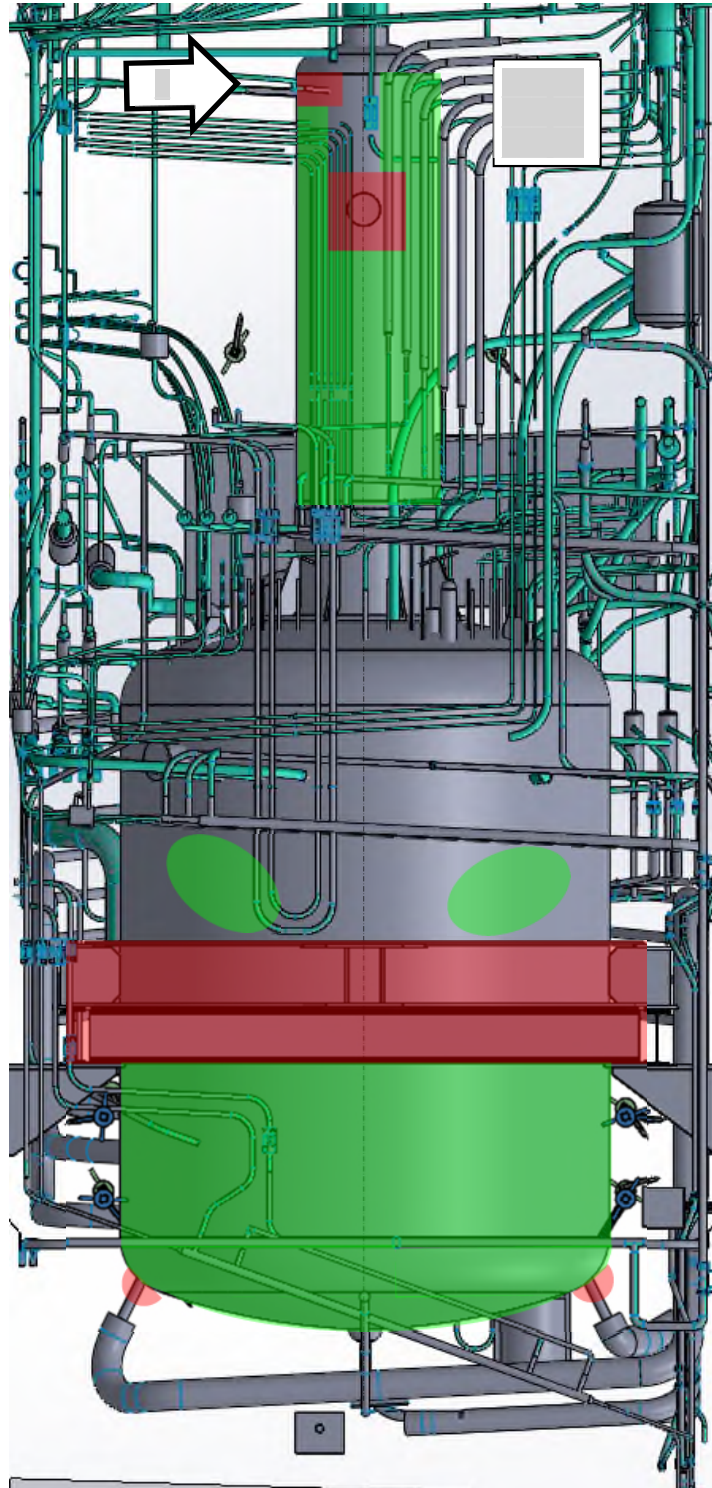
REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT	REV A

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



Vue [redacted], zones accessibles des évaporateurs

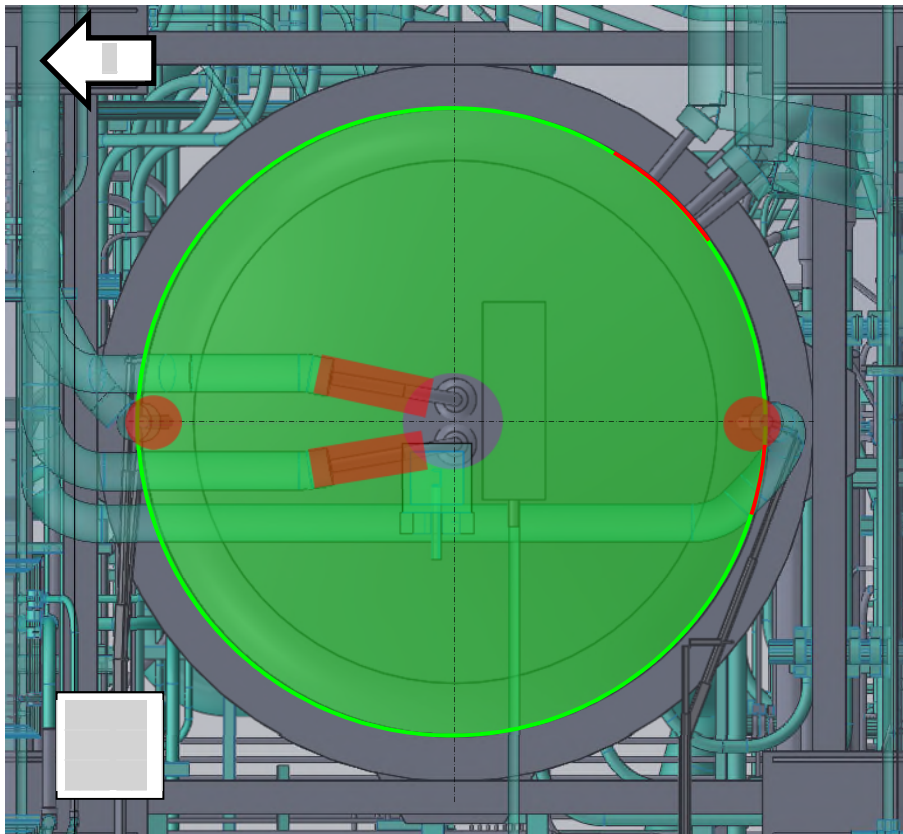
REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT	REV A



Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé

Vue , zones accessibles des évaporateurs

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A



Vue de dessous, zones accessibles des évaporateurs [REDACTED]

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé

3.4.2 Causes résiduelles de non accessibilité

Les causes résiduelles de non accessibilité, subsistent et sont les suivantes :

- présence d'internes et de piquages, qui sont nécessaires pour le procédé et qu'il n'est pas possible de positionner autrement (lignes EF, ALPE, pièges froids, transferts gravitaires, bullages...),
- présence du supportage des évaporateurs sur les voiles [REDACTED].

Par ailleurs, de par leur conditions de fonctionnement (ex : zones les plus chaudes) ou leur position (fond bouilleur), des zones sont dites enveloppes en vue du risque identifié (ex : corrosion). Dans le cadre de NCPF, toutes les zones enveloppes sont inspectées.

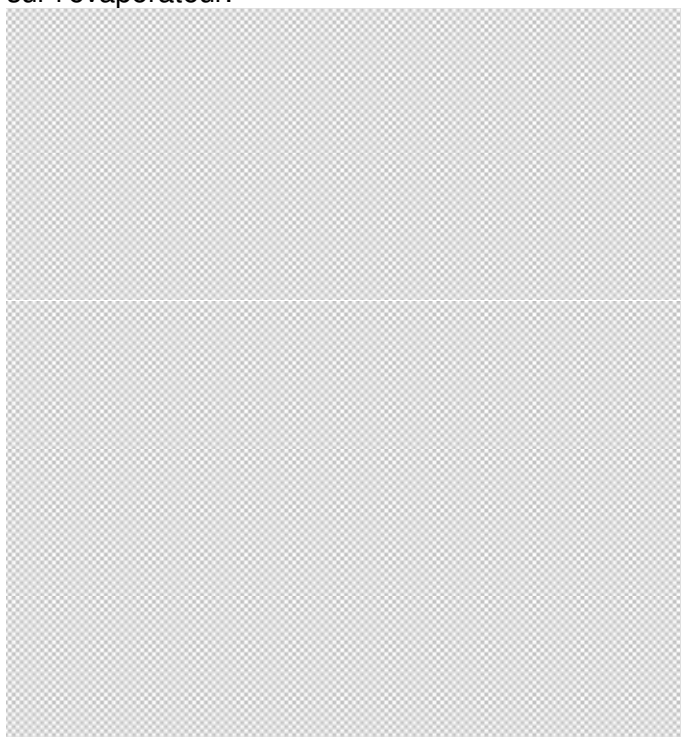
REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

3.5 INSPECTABILITE INTERNE VIA TUBES GUIDES DEBOUCHANTS

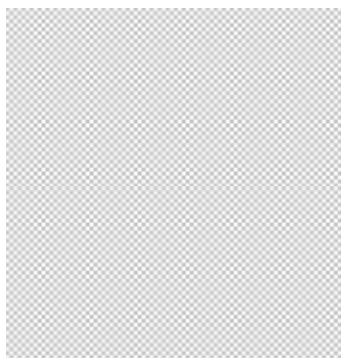
Des mesures conservatoires sont prévues afin de permettre l'investigation interne des évaporateurs, à savoir des tubes guides plongeant débouchant afin de réaliser des investigations visuelles (caméra).

Ces tubes débouchent en partie haute du bouilleur via [REDACTED] : l'ensemble de la partie bouilleur peut être inspectée. Ces tuyauteries partent du nouveau local d'intervention, descendent et traversent la cellule condenseurs [REDACTED] puis traversent le plancher pour déboucher en cellules évaporateurs sur lesquels les tubes sont directement raccordés.

Les images ci-dessous permettent de visualiser le design général des lignes et le raccordement sur l'évaporateur.



Design général des lignes et implantation



[REDACTED] sur les évaporateurs

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

Le tableau ci-dessous synthétise les principales données associées à ces tubes guides pour chaque évaporateur :

Ligne PR	Salle d'arrivée / évaporateur concerné	Longueur totale (mm)
[REDACTED]	[REDACTED] / [REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] / [REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] / [REDACTED]	[REDACTED]
Paramètres communs aux 3 lignes		
Salle de départ : Nouveau local d'intervention / Salle traversée :		
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]

Le design des lignes [REDACTED] est adapté au matériel existant (caméras [REDACTED]).

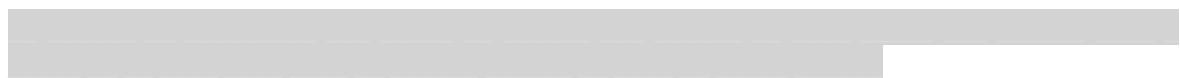
Le REX accumulé sur les inspections vidéo et les mesures US déjà réalisées sur les évaporateurs [REDACTED] de R2/T2, via des lignes plus pénalisantes, montre que l'inspectabilité vidéo de l'intérieur des évaporateurs est possible. La faisabilité de ces contrôles et leur efficacité feront l'objet d'essais sur site avant démarrage de l'installation.

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

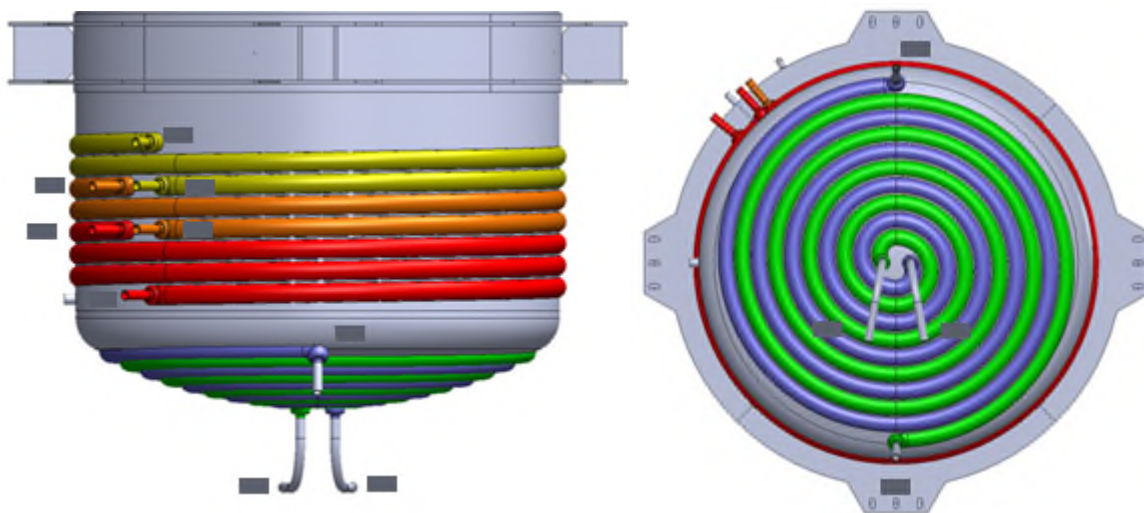
4 INSPECTABILITE PAR LIGNES EF

Ce chapitre a pour objectif de vérifier l'inspectabilité des doubles enveloppes de chauffe des évaporateurs pour la réalisation de mesures US. Ces doubles enveloppes sont constituées :

- D'un tuyau d'arrivée de l'eau surchauffé (ligne EF),
- D'un serpentín en forme de demi-coquille permettant la circulation de l'eau surchauffée au contact de l'enveloppe primaire de l'évaporateur,
- D'une ligne de retour de l'eau surchauffée (ligne EF également).



Ci-dessous, un extrait 3D d'un évaporateur [REDACTED] NCPF afin de visualiser les doubles enveloppes de chauffe (vue de face à gauche et vue de dessous à droite) :



Ci-dessous, un tableau synthétisant les principales caractéristiques des lignes EF de l'évaporateur [REDACTED] (cellule [REDACTED]) qui sont les mêmes pour les 3 évaporateurs :

N° ligne EF	Piquage d'arrivée	Longueur totale (mm)	Nombre total de coudes	Nombre de coudes >30°	Delta élévation (élévation départ – élévation arrivée en mm, par rapport au niveau 0)
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

Les caractéristiques communes à toutes les lignes sont les suivantes : DN 50 40S, raccordement côté zone 3 sur une manchette dédiée à la réalisation des mesures (voir [REDACTED]), pente de 5% vers le point bas.

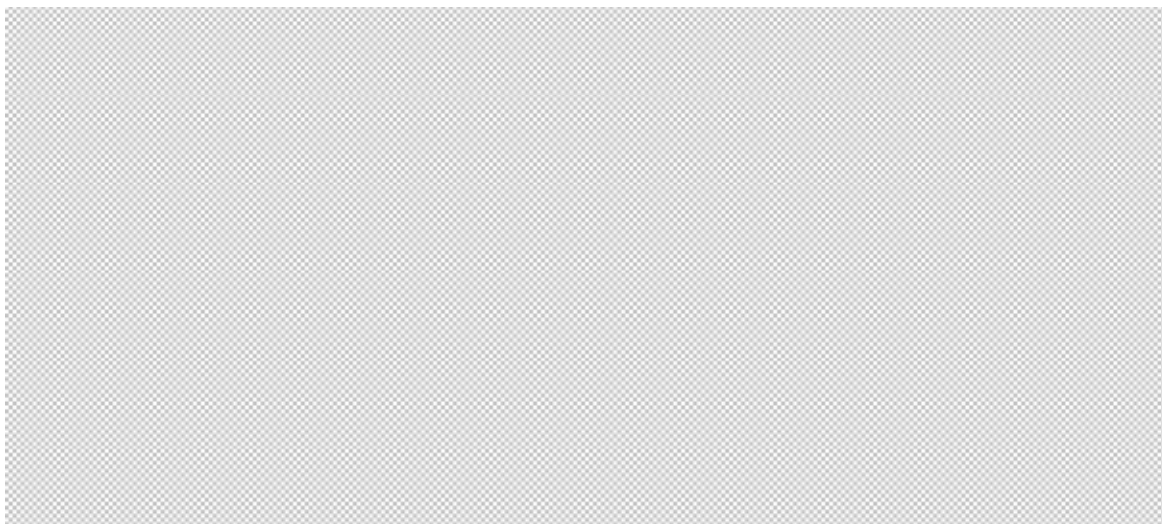
L'investigabilité dépend notamment :

- Du design des lignes EF : longueur, diamètre, nombre et types de coudes, éventuelles réductions et parties montantes, etc...,
- De l'accès à ces lignes depuis la zone 3.

Les mesures d'épaisseur sont actuellement réalisées avec un équipement appelé furet de mesure US [REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

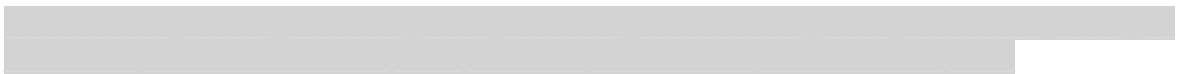
Ci-dessous une image représentant les principaux composants (partie avale ; la partie amont n'est pas schématisée) d'un furet de mesure US :



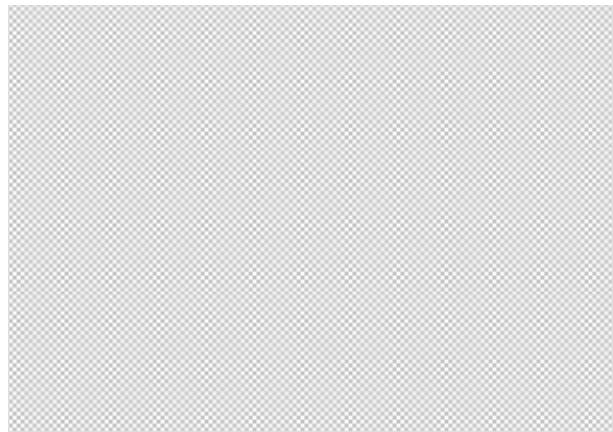
Sur la base du REX R2/T2, l'investigabilité des mesures US par ligne EF n'est pas à remettre en cause ni par le diamètre des lignes (idem R2/T2) ni par leur longueur ([REDACTED]). De plus, le furet de mesure s'introduit en un point haut pour une mesure sur un point bas : il s'agit du design idéal et pour lequel les équipements ont été conçus.



REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A



A noter que les arrivées sur les évaporateurs ont été conçues de manière à optimiser le guidage de la sonde et favoriser son bon placage sur l'enveloppe tout en permettant la circulation de l'eau surchauffée :





REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

5 DESCRIPTIF DES OUTILLAGES D'INSPECTABILITE

Chaque fourreau d'endoscope est placé pour que la perche [REDACTED] couvre le maximum de surface de l'équipement à contrôler. [REDACTED]

- [REDACTED]
 - [REDACTED]
 - [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
 - [REDACTED]

5.1 PERCHES [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

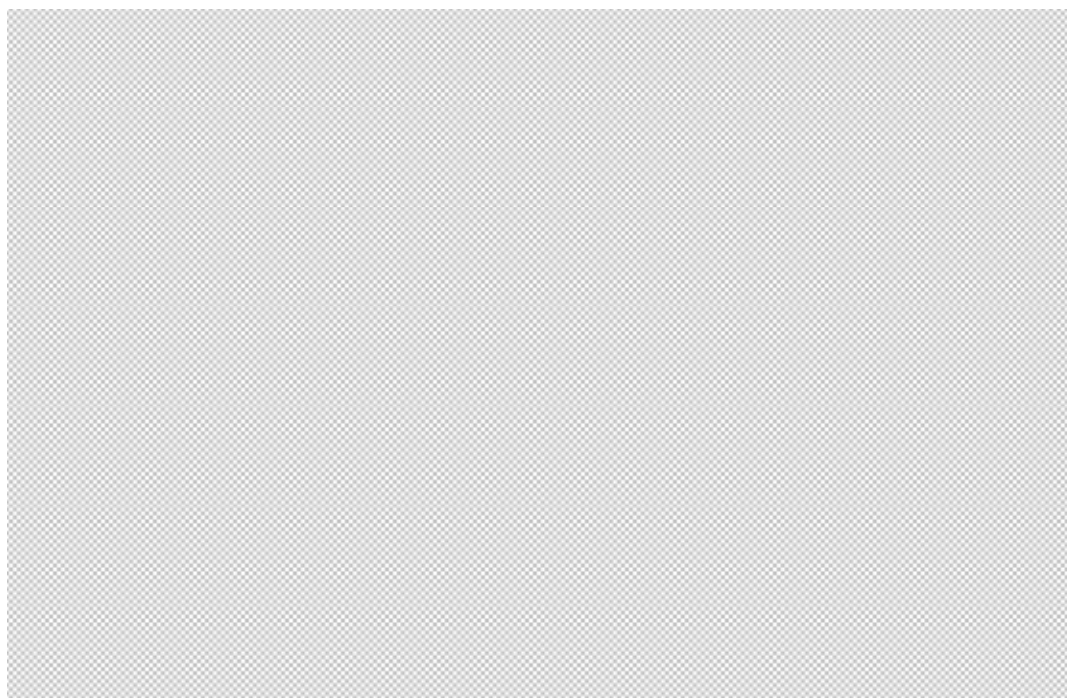
5.1.1 Fourreau de guidage [REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
 - [REDACTED]

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé



REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A





REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

Edition GEIDE du 19/09/2017 - Etat Validé

5.1.2 Rallonges [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

5.1.3 Rallonge [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

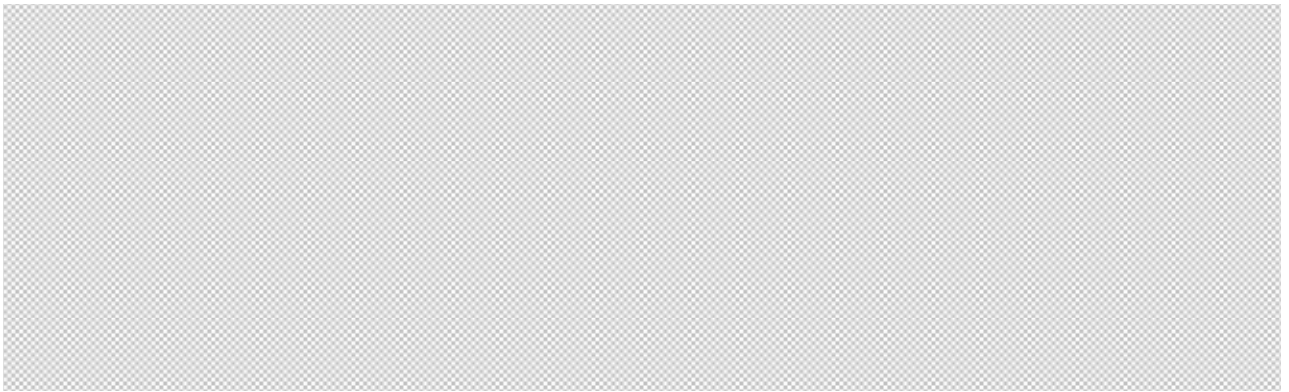


REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

5.1.4 Caméra [REDACTED]

[REDACTED]

- Zoom [REDACTED],
- Résolution [REDACTED]
- [REDACTED] éclairage [REDACTED]
- Eclairage [REDACTED]
- Tenue à l'irradiation [REDACTED]



[REDACTED]

REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

5.2 DEVELOPPEMENT D'OUTILS SPECIFIQUES

Pour atteindre certaines zones des équipements, le développement d'outils spécifiques est nécessaire.

En effet, les outils existants ont été conçus et sont exploités pour une installation donnée et peuvent être compatibles avec des installations futures. Dans le cadre du projet NCPF, il est prévu d'améliorer l'existant et/ou de développer de nouveaux outils afin de favoriser l'inspectabilité.

Chacun de ces nouveaux outils fera l'objet d'une étude complète puis d'essais de qualification avant toute utilisation [REDACTED].



6 CONCLUSION

La présente étude montre que les évaporateurs sont dans les zones de débattement des perches de mesure US : le positionnement des fourreaux d'endoscope est à ce titre optimisé vis-à-vis des outils d'investigations existants.

Les trois évaporateurs ont quasiment les mêmes zones d'inspection, à savoir une partie périphérique du fond, quasiment toute la partie basse (partie sous le supportage) et une grande zone de la partie supérieure [REDACTED]. La zone la moins inspectable est la partie [REDACTED] supérieure, sur laquelle sont positionnés de nombreux piquages et devant laquelle passent de nombreuses tuyauteries.

Les choix de conception mis en œuvre pour cette nouvelle unité, à savoir un positionnement pertinent des internes et des fourreaux, ont permis d'augmenter de manière considérable les zones d'inspectabilité des évaporateurs NCPF R2 et T2.

D'autre part, le développement d'outils performants en termes de mesure d'épaisseur et d'inspection vidéo est en cours. L'ensemble de ces outils feront l'objet d'études complètes, sur la base de ceux existants et avec la prise en compte du REX, ainsi que des essais de qualification sur une installation inactive à l'échelle 1. Cette démarche de développement puis de qualification permet d'aboutir à des outils optimisés et fiables, car éprouvés.

L'inspectabilité de l'intérieur des évaporateurs est également prévue : mesures conservatoires avec des lignes descendantes et un diamètre de tuyauterie compatible avec les outils existants et le REX accumulé.



REF. GEIDE		
REF. PROJET FOURNISSEUR		REV
REF. PROJET MAITRE D'OEUVRE	NT [REDACTED]	REV A

Concernant l'inspectabilité par ligne EF, des essais sur maquette à l'échelle 1 seront réalisés afin de vérifier la faisabilité des mesures d'épaisseur au droit des piquages d'EF avec les designs de lignes les plus contraignants ([REDACTED]).

Ces études ont été réalisées avec des outils 3D et vérifiées lorsque cela a été nécessaire en salle de réalité virtuelle. Toutes ces zones seront confirmées par des essais sur site dans la configuration réelle de l'installation telle que construite. De plus, un point zéro sera réalisé sur les épaisseurs telles que construites avant la mise en service actif de l'installation NCPF.