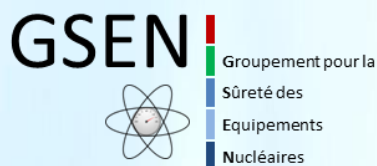




Réf : AQUAP 2016/04

Révision : 0



## Procédure

---

# Examen visuel de vérification finale

## Tuyauteries et assemblages d'intégration des ensembles de niveau N2-N3

---

**Emetteur** : GSEN

**Objet de l'évolution** : Création

**Approbation** : 1<sup>er</sup> septembre 2016

**Page** : 1/9

Economisons le papier, à imprimer avec modération.  
Seule la version électronique fait foi.  
© Aquap. Diffusion interdite, sans l'accord de l'émetteur.  
AQUAP Imp. 2016/02 - 09/2016

## SOMMAIRE

1. Contexte, objectif(s), domaine d'application et définitions .....	3
2. Rappel : Exigence(s) réglementaire(s) et fiches COLEN applicables .....	4
3. Répartition des rôles entre le fabricant et l'Organisme .....	4
4. Analyse réglementaire relative à l'examen visuel de vérification finale .....	5
5. Etendue de l'examen visuel de vérification finale avant épreuve des parties externes des tuyauteries .....	6
6. Etendue de l'examen visuel de vérification finale avant épreuve des parties externes des assemblages d'intégration .....	6
7. Etendue de l'examen visuel de vérification finale des parties internes des tuyauteries et des soudures d'assemblage (tuyauteries et ensembles) .....	7
8. Critères d'examen visuel de vérification finale.....	8
9. Conditions de réalisation de l'examen visuel de vérification finale après épreuve ou essais.....	9

**Avertissement :** *Le présent document fait référence au décret 2015/799, à la directive 2014/68 UE, à l'arrêté du 30/12/2015 et à la terminologie introduite par ces documents.*

## **1. CONTEXTE, OBJECTIF(S), DOMAINE D'APPLICATION ET DEFINITIONS**

### **Contexte d'élaboration de la procédure :**

Les conditions de réalisation de l'examen visuel de vérification finale des tuyauteries et des assemblages réalisés lors des opérations d'intégration d'un ensemble nécessitent d'être explicitées et formalisées, afin d'en faciliter une application homogène par les Organismes membres du GSEN.

Elle ne couvre que l'examen visuel réalisé au titre du 3.2.1 de l'annexe 1 de la directive.

### **Objectif(s) de la procédure :**

L'objectif de la présente procédure est de formaliser l'analyse des exigences réglementaires qui a été effectuée par le GSEN afin de définir les lignes directrices pour établir :

- l'objectif,
- les étapes de réalisation,
- l'étendue,
- les critères,

de l'examen visuel de vérification finale avant et après épreuve, lorsque celui-ci est réalisé par un Organisme membre du GSEN.

La procédure ne couvre pas :

- la réalisation de cet examen lorsqu'il est effectué par le fabricant (module A2 par exemple), ni sa surveillance par l'Organisme,
- les conditions de qualification des inspecteurs de l'OH qui restent sous la responsabilité de chaque organisme.

### **Domaine d'application de la procédure :**

La procédure s'applique aux parties courantes et aux soudures d'assemblage des tuyauteries de catégorie  $\geq$  I et de niveau N2 ou N3, ainsi qu'aux assemblages d'intégration entre les différents équipements ou ensembles intermédiaires qui constituent un ensemble de niveau N2 ou N3 en cours d'évaluation.

Nota : Le présent document ne couvre pas les assemblages réalisés en application de l'article 4.1.a de l'annexe 5 de l'arrêté ministériel du 12/12/2005.

### **Définitions :**

Partie courante :	Partie de l'équipement située en dehors de la zone affectée thermiquement (ZAT) des soudures.
Examen visuel direct :	Examen visuel s'effectuant sans interruption du parcours optique entre l'œil de l'inspecteur et la zone examinée. Cet examen peut être effectué sans ou avec aide visuelle, du type, par exemple, miroir, lentille, endoscope ou fibre optique (définition basée sur la définition de la norme EN 13018).
Examen visuel indirect :	Examen visuel s'effectuant avec interruption du parcours optique entre l'œil de l'inspecteur et la zone examinée. Cet examen visuel indirect inclut l'utilisation d'une photographie ou d'une caméra vidéo, de systèmes automatiques et de robots (définition basée sur la définition de la norme EN 13018).
Désordre :	Situation non conforme (altération physique ou incohérence avec la documentation technique) à une situation attendue, observée sur un équipement lors de l'examen visuel de vérification finale.
Défaut :	Au sens de cette procédure est considéré comme défaut tout non-respect d'un critère de contrôle de fabrication du référentiel technique retenu par le fabricant.

## 2. RAPPEL : EXIGENCE(S) REGLEMENTAIRE(S) ET FICHES COLEN APPLICABLES

Exigence(s) réglementaire(s)	Libellé de l'exigence
Annexe 1 § 3.2.1 (Examen final) de la directive 2014/68/UE	Les équipements sous pression doivent être soumis à un examen final destiné à vérifier, visuellement et par contrôle des documents d'accompagnement, le respect des exigences de la directive. Il peut être tenu compte, en l'occurrence, des contrôles qui ont été effectués au cours de la fabrication. Pour autant que la sécurité le rende nécessaire, l'examen final est effectué à l'intérieur et à l'extérieur de toutes les parties de l'équipement, le cas échéant au cours du processus de fabrication (par exemple si l'inspection n'est plus possible au cours de l'examen final).
Art 5 – II de l'arrêté du 30/12/2015	Les obligations découlant des exigences essentielles de sécurité énoncées au I du présent article pour les équipements sous pression nucléaires et des exigences essentielles de sécurité énoncées à l'annexe I de la directive du 15 mai 2014 susvisée pour les équipements sous pression s'appliquent également aux ensembles nucléaires lorsque le danger correspondant existe.
Art 6 – VII de l'arrêté du 30/12/2015	Les ensembles nucléaires comprenant au moins un équipement sous pression nucléaire des catégories I à IV font l'objet d'une procédure globale d'évaluation de la conformité comprenant : [...] d) La réalisation d'un examen final défini au 3.2.1 de l'annexe I de la directive du 15 mai 2014 susvisée. L'examen final ne porte que sur les assemblages permanents entre équipements, les parties d'équipement pour lesquelles le respect des exigences essentielles pourrait avoir été remis en cause et la documentation d'accompagnement de l'ensemble nucléaire.

En complément aux exigences essentielles de sécurité (EES), les tuyauteries sont également soumises à des exigences de radioprotection (ERP) définies à l'annexe 4 de l'arrêté du 30/12/2015 et aux guides qu'il appelle (ex : Guides radioprotection).

Dans le contexte de l'examen visuel de vérification finale, les ERP donnent généralement lieu à des vérifications d'ordre géométrique (par exemple : pente d'une tuyauterie).

Les fiches COLEN prises en compte dans l'analyse réglementaire ci-après sont les suivantes : 84 et 85.

## 3. REPARTITION DES ROLES ENTRE LE FABRICANT ET L'ORGANISME

En application de l'Exigence Essentielle de Sécurité (EES) 3.2.1 de l'annexe 1 de la directive 2014/68/UE, le fabricant procède à la vérification finale de l'équipement.

Par conséquent, le fabricant doit disposer de sa propre procédure d'EVF. D'autres modalités pratiques peuvent être substituées à celles qui sont recommandées dans cette procédure si elles permettent d'atteindre des objectifs équivalents.

Par ailleurs, l'examen visuel de vérification finale est également susceptible d'être (module F) ou est réalisé (module G) par l'Organisme (*extraits de l'annexe III de la directive 2014/68/UE en italique*) :

**Module F :** L'Organisme « effectue ou fait effectuer l'examen final et l'épreuve visés à l'annexe I, point 3.2, [...] ».

**Module G :** L'Organisme « procède à l'examen final visé à l'annexe I, point 3.2.1, effectue ou fait effectuer l'épreuve visée à l'annexe I, point 3.2.2, [...] ».

Nota : L'examen final du fabricant peut être réalisé conjointement à celui de l'Organisme.

## 4. ANALYSE REGLEMENTAIRE RELATIVE A L'EXAMEN VISUEL DE VERIFICATION FINALE

Afin d'en faciliter la lecture et l'analyse, l'EES 3.2.1 évoquée précédemment a été « dissociée et repérée » comme suit, le repère de chacun des différents fragments de l'exigence étant ensuite reporté dans le texte de l'analyse :

- ① Les équipements sous pression doivent être soumis à un **examen final** destiné à vérifier,
- ② **visuellement**
- ③ et par **contrôle des documents d'accompagnement**,
- ④ le respect des exigences de la directive.
- ⑤ **Il peut être tenu compte**, en l'occurrence, **des contrôles** qui ont été effectués au cours de la fabrication.
- ⑥ Pour autant que **la sécurité le rende nécessaire**,
- ⑦ **l'examen final est effectué** à l'intérieur et à l'extérieur de toutes les parties de l'équipement, le cas échéant au cours du processus de fabrication (par exemple si l'inspection n'est plus possible au cours de l'examen final).

La fiche COLEN n° 84 (*voir texte reproduit ci-dessous en italique*), validée par l'ASN, permet de :

- clarifier l'interprétation de l'exigence de réalisation d'un examen final, exigence qui peut donc être satisfaite, non seulement par un examen visuel, mais également par le contrôle des documents d'accompagnement :

« *L'examen visuel ② est une partie de l'examen final ① qui comporte également l'examen de la documentation d'accompagnement ③.* »

- confirmer :

- ▶ que l'examen visuel n'est pas un geste d'inspection qui permet à lui seul « le respect des exigences de la directive » :

« *L'examen visuel n'a pas à lui seul l'objectif de vérifier le respect des EES ④.* »

- ▶ de manière non exhaustive, la typologie des « documents d'accompagnement » qui peuvent être, entre autres, les rapports relatifs aux contrôles qui ont été réalisés en cours de fabrication ⑤ :

« *Le respect des EES est vérifié par l'examen des preuves documentaires appropriées (rapports d'END, certificats matières, etc...), ...* »

Cette analyse suppose toutefois que, pour qu'ils soient pris en compte de manière pertinente, les « documents d'accompagnement » sont suffisants pour considérer que la sécurité est assurée.

Le niveau de sécurité ⑥ de l'équipement est notamment apprécié à partir des documents d'accompagnement ci-dessous :

- ▶ **éléments du dossier de conception** identifiant les zones en exclusion de rupture ou soumises à endommagement spécifique ou permettant notamment de justifier l'acceptabilité de certains défauts ou désordres,
- ▶ **modes opératoires de fabrication et leurs résultats**, tout particulièrement pour les opérations qui ont été réalisées pour supprimer ou réduire un risque spécifique identifié par le fabricant dans l'analyse de risques,
- ▶ **dispositions mises en œuvre par le fabricant pour la conservation de l'état de l'équipement** depuis la réalisation des examens visuels réalisés par l'Organisme par anticipation et rapports d'inspection émis par l'Organisme lors de la surveillance de la mise en œuvre de ces dispositions,
- ▶ **rapports de contrôles de fabrication** : relatifs à tout contrôle résultant des conclusions de l'analyse de risques : contrôle visuel de fabrication (direct ou indirect), et contrôles non destructifs (surfauques et/ou volumiques) ou tout autre contrôle (comme par exemple les contrôles de propreté) effectués par le fabricant,
- ▶ **rapports d'inspection** rédigés par l'Organisme suite à la surveillance des opérations :
  - de préfabrication et de montage,
  - de contrôle,
- ▶ **rapports des examens visuels de vérification finale anticipés** lors de la préfabrication,
- ▶ **constats d'écart** émis par le fabricant et communiqués à l'Organisme.

Nota : L'examen visuel de vérification finale est effectué sur une zone lorsque toutes les opérations de fabrication et tous les contrôles de fabrication (visuels, non destructifs et dimensionnels) relatifs à la zone concernée ont été réalisés et formalisés par le fabricant.

## 5. ETENDUE DE L'EXAMEN VISUEL DE VERIFICATION FINALE AVANT EPREUVE DES PARTIES EXTERNES DES TUYAUTERIES

L'examen visuel externe 7 est réalisé sur toutes les parties sous pression accessibles à un examen visuel direct, après réalisation de toutes les opérations de montage sur site.

Cependant :

- cet examen visuel externe doit être anticipé en préfabrication lorsque les parois de la tuyauterie deviennent inaccessibles à la vue (comme par exemple lorsque les parois sont revêtues à l'issue des opérations de préfabrication) ;
- l'examen visuel externe anticipé des zones masquées (parois externes au contact des supports, fourreaux, ...) en cours de montage n'est pas réalisé par l'Organisme :
  - ▶ dans la mesure où le fabricant émet de manière systématique un rapport de contrôle visuel relatif à ces zones (d'autres types de traçabilité des contrôles visuels peuvent toutefois être acceptés),
  - ▶ sous réserve du caractère satisfaisant de la surveillance par l'Organisme des opérations de contrôle visuel réalisées par le fabricant lors des opérations de montage qui conduisent au masquage des parois externes de la tuyauterie.

## 6. ETENDUE DE L'EXAMEN VISUEL DE VERIFICATION FINALE AVANT EPREUVE DES PARTIES EXTERNES DES ASSEMBLAGES D'INTEGRATION

L'article 6 – VII d) de l'arrêté du 30/12/2015 :

*L'examen final ne porte que sur les assemblages permanents entre équipements, les parties d'équipement pour lesquelles le respect des exigences essentielles pourrait avoir été remis en cause et la documentation d'accompagnement de l'ensemble nucléaire.*

ramené à l'examen visuel de vérification finale des ensembles, conduit à appliquer l'exigence d'examen visuel externe 7 aux assemblages permanents d'intégration ainsi qu'aux parties adjacentes à ces assemblages.

Lorsque des désordres sont mis en évidence lors de l'examen visuel de vérification finale des assemblages ou soudures d'intégration, la remise en conformité peut être assurée par le fabricant d'ensemble sous la surveillance de l'Organisme en charge de l'évaluation de l'Ensemble. Pour ce faire, le traitement des désordres doit être prévu dans une procédure émise par le fabricant de l'Ensemble et préalablement évaluée par l'Organisme en charge de l'évaluation de l'Ensemble. Cette procédure doit notamment indiquer les cas pour lesquels la mise en conformité peut être effectuée sans ouverture de FNC (comme par exemple, lors de la mise en œuvre d'un toilage superficiel).

Nota : L'examen visuel de vérification finale ne concerne que les parties des équipements adjacentes aux assemblages, parties pour lesquelles le respect des exigences essentielles aurait pu être remis en cause par la réalisation de l'assemblage. Il est considéré que l'examen de vérification finale ne concerne pas les autres parties des équipements (munis d'une attestation) constitutifs de l'ensemble. Dans tous les cas, le fabricant de l'ensemble doit mettre en œuvre des dispositions pour réduire ou supprimer les risques identifiés lors de l'analyse des dangers et des risques. L'organisme évalue les conditions de conservation des équipements concernés.

## 7. ETENDUE DE L'EXAMEN VISUEL DE VERIFICATION FINALE DES PARTIES INTERNES DES TUYAUTERIES ET DES SOUDURES D'ASSEMBLAGE (TUYAUTERIES ET ENSEMBLES)

L'étendue de l'examen visuel interne  de vérification finale est définie comme suit :

Un examen visuel interne direct, sans aide visuelle, est réalisé sur toutes les parties sous pression exposées à la vue :

- par anticipation, sur les tronçons de tuyauteries, à l'issue des opérations de préfabrication en atelier,
- à l'issue des opérations de montage et d'assemblage effectuées sur site.

Si la sécurité le rend nécessaire ou sur demande de l'inspecteur, cet examen visuel direct peut être complété par :

- des examens non destructifs complémentaires à réaliser par le fabricant,
- des examens visuels directs effectués à l'aide d'une aide visuelle de type miroir, lentille, endoscope ou fibre optique, eu égard aux conditions de visibilité des surfaces à examiner,
- des examens visuels indirects, qui peuvent être effectués sur des surfaces non exposées à la vue, dont l'étendue est définie par l'Inspecteur eu égard aux éléments suivants :
  - ▶ mise en œuvre de modes opératoires de fabrication non initialement prévus (réparations spécifiques par exemple),
  - ▶ résultats de la vérification de la mise en œuvre des dispositions de conservation de l'état des tuyauteries depuis la réalisation des examens visuels anticipés en préfabrication,
  - ▶ complétude de la réalisation des plans d'inspection émis par l'Organisme,
  - ▶ étendue et type des contrôles de fabrication (y compris rinçage gravitaire et opérations de mise en propreté), notamment pour ce qui concerne les zones en exclusion de rupture ou soumises à endommagement spécifique,
  - ▶ conclusions des rapports d'inspection rédigés par l'Organisme suite à la réalisation de la surveillance des opérations de fabrication et de contrôle (en particulier des opérations de contrôle visuel indirect de fabrication qui sont effectués par le fabricant, ces contrôles pouvant être réalisés par sondage),
  - ▶ résultats de l'examen des rapports de contrôles de fabrication qui met en évidence d'éventuelles dérives des processus de fabrication ou de contrôle, ainsi que d'éventuelles dérives liées aux opérateurs qui mettent en œuvre ces processus,
  - ▶ résultat de la relecture de films radiographiques qui met en évidence d'éventuelles dérives des processus de fabrication ou de contrôle, notamment en ce qui concerne les défauts affectant la passe de pénétration,
  - ▶ analyse des constats d'écart émis par le fabricant et de leur traitement, qui met en évidence d'éventuelles dérives des processus de fabrication, de contrôle ou de surveillance du fabricant, ainsi que d'éventuelles dérives liées aux opérateurs qui mettent en œuvre ces processus,
  - ▶ résultats des examens visuels de vérification finale effectués sur les parties externes (mise en évidence de désordres ou de défauts inattendus),
  - ▶ démonstration par le fabricant de la nocivité des éventuels démontages (ex : internes d'organes de robinetterie) nécessaires pour la réalisation des examens visuels indirects.

## 8. CRITERES D'EXAMEN VISUEL DE VERIFICATION FINALE

La fiche COLEN 85 rappelle que :

« L'objectif de l'examen final est de vérifier la conformité générale de l'équipement aux EES et ERP. L'examen visuel, qui vient en complément de l'examen documentaire, contribue à atteindre cet objectif. Cet examen, effectué sur la base de critères qualitatifs, cohérents avec la qualité visée, consiste à mettre en évidence des désordres apparents pouvant remettre en cause la conformité. La caractérisation des désordres est établie par rapport aux documents d'accompagnement de l'équipement. »

Par conséquent, les critères qualitatifs du tableau ci-dessous doivent <sup>(1)</sup> être utilisés par l'inspecteur lors de la réalisation des examens visuels de vérification finale.

Le constat de non-respect de ces critères appelle une justification complémentaire de la part du fabricant.

Parties sous pression considérées	Type d'examen visuel	Critères qualitatifs			
		Conformité globale au(x) plan(s) incluant, si nécessaire, des vérifications dimensionnelles générales (géométrie, position des soudures, nombre, position et orientation des piquages, purges et événements, nombre, type et position des supports et guides, dimensions, épaisseurs,...)	Absence de désordres (chocs, enfoncements, perte de matière par arrachement, rayure / corrosion, coups d'arc, coloration anormale, état de surface atypique) consécutifs aux opérations de fabrication ou, pour l'examen interne, absence de corps migrants susceptibles d'être l'origine de désordres en fonctionnement	Absence de défauts superficiels de soudures non détectés lors des contrôles de fabrication et qui peuvent avoir un impact sur la sécurité de la tuyauterie ou de l'ensemble (coloration anormale, coup d'arc, fissure, manque ou excès de pénétration, manque de fusion, débordement, rochage, trou)	Absence de réparations non identifiées dans la documentation de fabrication
Parties courantes (droites et/ou cintrées) des tuyauteries	externe	X	X		X
	interne		X		X
Assemblages permanents des composants, des équipements et des tronçons de tuyauteries	externe	X	X	X	X
	interne		X	X	X

(1) : Sauf justifications particulières, il n'est pas admis de recourir à d'autres critères. Cependant, les critères qualitatifs du code de construction peuvent se substituer aux critères qualitatifs du tableau.

L'objectif de l'examen visuel de vérification finale n'est pas de réaliser un contrôle de conformité au référentiel technique. De ce fait, le tableau ne fait pas référence à des défauts associés à des critères quantitatifs.



## **9. CONDITIONS DE REALISATION DE L'EXAMEN VISUEL DE VERIFICATION FINALE APRES EPREUVE OU ESSAIS**

### **Contenu de l'examen visuel :**

Un tel examen est conduit :

- Lorsqu'il a été identifié dans l'Analyse de risques qu'une EES pouvait être remise en cause après l'épreuve lors de la réalisation d'une opération.
- Sur demande de l'inspecteur si la sécurité le rend nécessaire (Délai anormal entre l'épreuve et l'émission de l'attestation, conditions particulières de réalisation d'épreuve).

C'est alors un examen complémentaire réalisé au titre du 3.2.1.

L'examen visuel permet de vérifier l'absence de détérioration provoquée par l'opération :

Sauf cas particulier de suspicion de dommage ou de dommage avéré, l'examen visuel sera un examen visuel direct effectué sans aide visuelle et limité aux zones concernées.

En cas de suspicion ou de dommage, des examens visuels directs avec aide visuelle ou des examens visuels indirects pourront être réalisés eu égard aux constats effectués par l'Inspecteur. La nécessité des éventuels démontages (ex : internes d'organes de robinetterie) pour la réalisation des examens visuels indirects devra être évaluée au regard des démonstrations de nocivité de tels démontages qui seront présentées par le fabricant.