



(ID Modèle = 454988)

Ineris - 10001 - 2192454 - v2

07/05/2020

**NOTE RELATIVE AUX TESTS PERIODIQUES DES SIF  
DURANT LA PERIODE D'EPIDEMIE DE COVID-19**

Nom de la Direction en charge du rapport : DSC/CERT Direction des Services aux Entreprises et de la Certification

Rédaction : DOLLADILLE Olivier -

Vérification : MASSE FRANCOIS

Approbation : Document approuvé le 06/05/2020 par CHARPENTIER DOMINIQUE

Liste des personnes ayant participé à l'étude : MASSE François, ADJADJ Ahmed

## Table des matières

1	Objet .....	4
2	Cadre réglementaire .....	5
3	Enjeux des tests périodiques des SIF .....	5
4	Méthodologie proposée pour adapter la politique de tests durant la période d'épidémie.....	6
4.1	Principe.....	6
4.2	Evaluation de la criticité des SIF. ....	6
4.3	Evaluation de l'impact d'un report sur le niveau de SIL et/ou le facteur de réduction de risque 7	7
4.4	Evaluation des risques associés à la réalisation du test en situation dégradée. ....	8
4.5	Evaluation des contraintes associées au décalage des tests et à la reprise d'activité normale. 8	8
4.6	Traçabilité .....	9
4.7	Organigramme décisionnel pour la réalisation des tests périodiques pendant la période d'épidémie COVID-19.....	9

**No table of figures entries found.**

# 1 Objet

L'épidémie de COVID-19 a fortement impacté l'industrie. Les sites ont dû s'adapter à cette situation exceptionnelle en prenant des décisions diverses :

- / arrêt complet des installations de production ;
- / arrêt partiel ;
- / maintien en service avec présence sur site limitée au personnel de fabrication et à une équipe restreinte de maintenance pour réaliser les interventions de maintenance corrective (remise en état ou dépannage provisoire).

En fonction de l'évolution de la situation (règles sanitaires, approvisionnement, fluctuation de la demande client, dialogue social, etc.), les sites s'adaptent en passant d'une situation à une autre.

Dans ce contexte, des exploitants s'interrogent sur la réalisation des tests périodiques des Fonctions Instrumentées de Sécurité (SIF) qui sont ou vont prochainement arriver à échéance. L'arrêt des installations d'une part et les contraintes d'organisation d'autre part (effectif de maintenance limité sur site, prestataires extérieurs non opérationnels, personnel de production en équipe limitée...), les questionnent sur la pertinence de réaliser les tests périodiques selon le planning établi ou de les différer.

La présente note s'adresse aux utilisateurs finaux qui se sont engagés dans une démarche SIL selon la norme IEC 61511 - Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation.

**Parmi les SIF concernées, certaines peuvent être valorisées comme des MMR<sup>1</sup>. Dans ce cas, l'exploitant doit respecter les exigences réglementaires associées qui prévalent sur la présente note (cf. notamment chapitre 2).**

**Elle ne traite pas des MMR au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005<sup>2</sup> qui ne reposent pas sur un Système Instrumentés de Sécurité (SIS). Sont donc notamment exclus de son champ, les barrières humaines, les dispositifs de sécurité ou les MMRIC<sup>3</sup>.**

Le caractère de la présente note est temporaire. Elle est liée à l'épidémie de COVID19 et de l'état d'urgence sanitaire.

Elle a pour but d'aider les exploitants face à cette situation exceptionnelle, qui gardent la responsabilité de la maîtrise des risques sur leurs installations<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Mesures de maîtrise des risques.

<sup>2</sup> Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation

<sup>3</sup> Une MMRIC est une MMRI intégrée au système de conduite de l'installation. [Guide relatif aux mesures de maîtrise des risques instrumentées (MMRI) annexé à la note de doctrine du 02 octobre 2012.]

<sup>4</sup> Au vu de la mission qui incombe à l'Ineris au titre de l'article R131-36 du Code de l'environnement, celui-ci n'est pas décideur. Ainsi, la présente note a uniquement pour objectif de conseiller le décideur. Par conséquent la responsabilité de l'Ineris ne peut pas se substituer à celle du décideur qui est donc notamment seul responsable des interprétations qu'il pourrait réaliser sur la base de ce document. Tout destinataire du document utilisera les résultats qui y sont inclus intégralement ou sinon de manière objective. L'utilisation du présent document sous forme d'extraits ou de notes de synthèse s'effectuera également sous la seule et entière responsabilité de ce destinataire. Il en est de même pour toute autre modification qui y serait apportée. L'Ineris dégage également toute responsabilité pour toute utilisation du document en dehors de son objet.

## 2 Cadre réglementaire

Le Président de la République a signé l'ordonnance<sup>5</sup> n°2020-306 du 25 mars 2020 relative à la prorogation des délais échus pendant la période d'urgence sanitaire. Celle-ci a été déclarée pour une durée de deux mois à compter du 24 mars 2020.

Le décret 2020-383 portant dérogation au principe de suspension des délais pendant la période d'urgence sanitaire liée à l'épidémie de covid-19 a été pris dans le cadre de l'article 9 de l'ordonnance n°2020-306 du 25 mars 2020. Compte tenu des enjeux pour la sécurité, la protection de la santé et de la salubrité publique et la préservation de l'environnement, ce décret fixe la reprise de certains délais applicables aux Installations Classées à la date de son entrée en vigueur, soit le 03 avril 2020.

Dans sa note relative au gel et dégel des délais résultant de l'application de l'ordonnance 2020-306 et du décret 2020-383 relatifs à la crise sanitaire (7 avril 2020 – version 2), les MMR ne sont pas visé par un report.

**Les MMR / MMRi ne sont pas concernées par ces deux textes. L'obligation de les maintenir en état demeure.**

Les SIF qui n'ont pas le statut de MMRi peuvent aussi contribuer à la sécurité des Installations Classées.

## 3 Enjeux des tests périodiques des SIF

Les tests périodiques ont pour but de révéler les défaillances dangereuses non détectées par les autodiagnostic du Système Instrumenté de Sécurité (SIS) de telle sorte que, si nécessaire, une réparation puisse rétablir le système dans une condition "comme neuf" ou dans une condition aussi proche que possible de celle-ci (cf. Article 3.2.56 de la norme IEC 61511-1:2016).

La périodicité doit être déterminée par le biais d'un calcul de probabilité de défaillance de la SIF ( $PFD_{avg}$  ou PFH) conformément aux exigences de l'article 11.9 de l'IEC 61511.

L'intervalle des tests périodiques est un des nombreux paramètres qui entre en ligne de compte dans les calculs de probabilité de défaillance (cf. annexe 1 extraite de l'IEC 61508-6:2010).

Selon le mode de fonctionnement des installations (procédés continus, procédés par batch, stockages), les tests périodiques peuvent être réalisés :

- / durant la marche normale, ce qui impose généralement la mise en place de by-pass pendant une durée limitée, en mettant en place les mesures compensatoires associées,
- / durant les phases d'arrêt où le risque n'est pas présent avec des conditions opératoires moins contraignantes (par exemple, cas d'un test d'une SIF permettant de maîtriser un risque d'emballement de réaction, durant la phase d'attente après lavage du réacteur).

---

<sup>5</sup> L'Article 8 prévoit « *Lorsqu'ils n'ont pas expiré avant le 12 mars 2020, les délais imposés par l'administration, conformément à la loi et au règlement, à toute personne pour réaliser des contrôles et des travaux ou pour se conformer à des prescriptions de toute nature sont, à cette date, suspendus jusqu'à la fin de la période mentionnée au I de l'article 1er, sauf lorsqu'ils résultent d'une décision de justice. Le point de départ des délais de même nature qui auraient dû commencer à courir pendant la période mentionnée au I de l'article 1er est reporté jusqu'à l'achèvement de celle-ci.* ».

L'article 9 prévoit « *Par dérogation aux dispositions des articles 7 et 8, un décret détermine les catégories d'actes, de procédures et d'obligations pour lesquels, pour des motifs de protection des intérêts fondamentaux de la Nation, de sécurité, de protection de la santé, de la salubrité publique, de préservation de l'environnement et de protection de l'enfance et de la jeunesse, le cours des délais reprend. Pour les mêmes motifs, un décret peut, pour un acte, une procédure ou une obligation, fixer une date de reprise du délai, à condition d'en informer les personnes concernées.* ».

## 4 Méthodologie proposée pour adapter la politique de tests durant la période d'épidémie

### 4.1 Principe

Il est proposé de réaliser une approche multicritère pour :

**/ Identifier les SIF qui doivent être considérées en priorité ;**

Dans les secteurs du raffinage, de la pétrochimie ou de la chimie, un établissement SEVESO peut avoir plusieurs centaines de SIF. En premier lieu, il semble nécessaire d'établir une hiérarchisation des SIF en fonction de leur criticité afin d'établir des priorités.

**/ Evaluer l'impact du report pour chaque SIF concernée ;**

Selon les cas, un report de quelques semaines des tests périodiques peut :

- ne pas entraîner une baisse du niveau de SIL et/ou du facteur de réduction de risque en dessous de la valeur requise ; dans ce cas le niveau de maîtrise des risques resterait acceptable ;
- dégrader le niveau de SIL et/ou le facteur de réduction de risque en dessous de la valeur requise ; dans ce cas la mise en place de mesures compensatoires doit être effective si le report ne peut être exclu, ou à défaut les installations doivent être mises dans un état sûr.

Cette évaluation doit reposer sur :

- une analyse qualitative de l'impact de l'allongement sur le niveau de SIL,
- si possible, une mise à jour du calcul de probabilité de défaillance avec un ou des intervalle(s) de tests périodiques allongé(s).

**/ Evaluer les risques associés à la réalisation des tests. ;**

La situation dégradée due à l'épidémie de COVID-19 peut générer de nouveaux risques lors de la réalisation des tests. Ils doivent donc être évalués avant la décision de maintien ou de report.

**/ Evaluer les contraintes pouvant impacter la réalisation des tests reportés, lors de la reprise d'activité normale ;**

La réduction des effectifs sur site durant la période de confinement, les reports d'interventions d'entreprises extérieures, les changements de modes de fonctionnement des installations (arrêts intermittents ou prolongés, fonctionnement à marche réduite...), cumulés au report des tests périodiques, peuvent conduire à un accroissement significatif de la charge de travail des équipes de maintenance lors de la reprise. Celles-ci doivent être identifiées pour définir les actions à mener afin de faciliter cette reprise et rétablir rapidement la conformité au plan de test des SIS.

**/ Assurer la traçabilité de la démarche.**

### 4.2 Evaluation de la criticité des SIF.

L'évaluation de la criticité des SIF peut porter sur les critères suivants :

**/ Etat du procédé – présence ou absence du risque.**

Si le procédé a été mis à l'arrêt partiel ou total, une partie des risques peut ne plus être présents. Dans ce cas, les tests périodiques des SIF concernées peuvent être reportés. En revanche, un test complet de chaque SIF devra être planifié préalablement au redémarrage des installations. Il convient de réaliser une analyse pour identifier les risques supprimés pendant la phase d'arrêt et ainsi justifier qu'il n'est pas nécessaire de maintenir l'intégrité de la ou des SIF associée(s) durant cette phase. La traçabilité de la décision doit être assurée (y compris les résultats de l'analyse).

**/ Criticité du risque couvert par la SIF, elle peut être mesurée à l'aide des critères suivants :**

- SIF agissant sur un risque uniquement matériel,
- SIF agissant sur un risque pour l'environnement,
- SIF agissant sur un risque pour les personnes à l'intérieur de l'établissement,
- SIF agissant sur un risque pour les personnes à l'extérieur de l'établissement :
  - o non valorisée dans une étude de danger,
  - o valorisée dans une étude de danger en tant que MMRIs<sup>6</sup>,
  - o valorisée dans une étude de danger en tant que MMRIs<sup>6</sup> et dans l'application du filtre probabilité dans le cadre de l'appréciation de la démarche de maîtrise des risques<sup>7</sup>,
  - o valorisée dans une étude de danger en tant que MMRIs<sup>6</sup> et dans l'application du filtre probabilité permettant l'exclusion d'un phénomène dangereux du champ d'un PPRT<sup>8</sup>.
- / Niveau de SIL : la criticité augmente avec le niveau de SIL ;
- / SIF agissant sur plusieurs risques ou scénarios ;
- / Existence de plusieurs SIF sur un même scénario d'accident.

#### 4.3 Evaluation de l'impact d'un report sur le niveau de SIL et/ou le facteur de réduction de risque

- / Marge retenue entre le RRF requis et le RRF accepté ;
 

Cette marge peut intégrer les incertitudes sur les paramètres de calcul et les écarts éventuels en phase d'exploitation et maintenance : retard de réalisation des tests périodiques, dépassement des temps de réparation, dépassement des temps de by-pass... Plus la marge retenue est grande, moins le report du test périodique est impactant sur le niveau de maîtrise des risques.

Par exemple, si la marge retenue est 50% supérieure au RRF requis pour valider la SIF installée (RRF acceptable=150 pour un RRF requis de 100), un allongement exceptionnel de l'intervalle de tests inférieur à 50% permettrait de respecter le RRF requis.
- / Périodicité prévue : la criticité augmente pour les SIF dont l'Intervalle de tests est court.
 

Un report d'un mois sur un élément dont l'intervalle de tests prévu est de 3 mois, aura comme impact une augmentation de 33% de sa PFD<sub>avg</sub> alors qu'elle serait limitée à 4% si l'intervalle de tests prévu est de 2 ans.
- / Partialité ou complétude du test périodique ;
 

La norme IEC 61511 (chapitres 11.8 et 16.3.1.2) permet de réaliser les essais périodiques de la SIF dans son intégralité, du ou des capteur(s) jusqu'à(aux) actionneur(s), ou par segments.

Dans le cas d'une politique de test par segments (souvent pratiquée pour les process continus avec des cycles longs où les sous fonctions détection et logique sont testées en marche et la sous fonction action uniquement pendant les arrêts), l'allongement de l'intervalle de tests périodiques d'un segment a un impact moindre sur la probabilité de défaillance de la SIF que pour un test intégral. En effet l'augmentation de la PFD/PFH est limitée à la sous-fonction concernée.

$$PFD_{avg} (SIF) = PFD_{avg} (sf \text{ détection}) + PFD_{avg} (sf \text{ logique}) + PFD_{avg} (sf \text{ action})$$

---

<sup>6</sup> Dans ce cas, les exigences réglementaires associées prévalent sur la présente note et doivent être respectées (cf. notamment chapitre 2)

<sup>7</sup> circulaire du 10 mai 2010, chapitre 2.1.3 cas B - situation n°2 ou cas C

<sup>8</sup> circulaire du 10 mai 2010 chapitre 3.1.1).

#### 4.4 Evaluation des risques associés à la réalisation du test en situation dégradée.

De nouveaux risques émanant de l'épidémie et des mesures sanitaires, peuvent être associés :

/ aux conditions opératoires :

- Mode de fonctionnement de l'installation (marche normale ou phases transitoires tels qu'une charge réduite, une recirculation de produit, un inertage...),
- Nécessité de mise en place de by-pass pour réaliser le test périodique et possibilité de mise en place de la mesure compensatoire associée.

/ à l'organisation :

- Effectifs réduits présents sur le site (production et maintenance),
- Disponibilité de l'encadrement et des référents techniques (expert instrumentation, automaticien...),
- Charge de travail concentrée sur les équipes présentes,
- Etat de stress et de fatigue des individus lié aux situations personnelles, réduction des effectifs, évolution des cycles de travail, responsabilité accrue...
- Respect des mesures de distanciation et d'hygiène applicables dans la lutte contre le COVID19,
- Recours à une ou plusieurs entreprises extérieures et disponibilité (habituel ou lié à la situation),
- Respect des obligations réglementaires associées (plan de prévention, permis),
- Qualification des intervenants présents (organiques et/ou des entreprises extérieures).

L'évaluation des nouveaux risques peut être menée dans le cadre de procédures de gestion du changement (MOC),

#### 4.5 Evaluation des contraintes associées au décalage des tests et à la reprise d'activité normale.

En cas de décision de report de test, les problématiques suivantes doivent être anticipées :

- / Prolongement et/ou reprises des mesures de confinement, nécessitant de définir une durée de report maximale admissible de l'intervalle de tests par SIF concernée et/ou une périodicité de réévaluation ;
- / Accroissement de la charge de travail lors du retour à la normale (réalisation des tests périodiques reportés et des tests arrivant normalement à échéance plus retard accumulé en maintenance préventive et corrective sur l'outil de production), nécessitant une étude de faisabilité : ressources humaines en maintenance (yc. entreprises extérieures) et en fabrication, nombre maximum de by-pass simultanés autorisés pour réaliser les tests, impossibilité ou interdiction de tests simultanés sur différentes SIF, renforcement des moyens d'essais (simulateurs de grandeurs physiques avec suivi métrologique, gaz étalon...), etc.
- / Définition des priorités pour rétablir la conformité au plan de test et évaluation de la durée nécessaire,
- / Intégration de nouveaux intervenants pour faire face à l'accroissement de la charge de travail : qualification, connaissance des standards du site, maîtrise du matériel de test et des outils d'enregistrement...
- / Mesures de contrôle supplémentaires à mettre en œuvre pour s'assurer de la qualité des tests périodiques réalisés : respect des procédures de test, complétude des rapports, traçabilité des anomalies constatées (influence sur la pertinence des données pour la démarche prior-in-use), etc.

## 4.6 Traçabilité

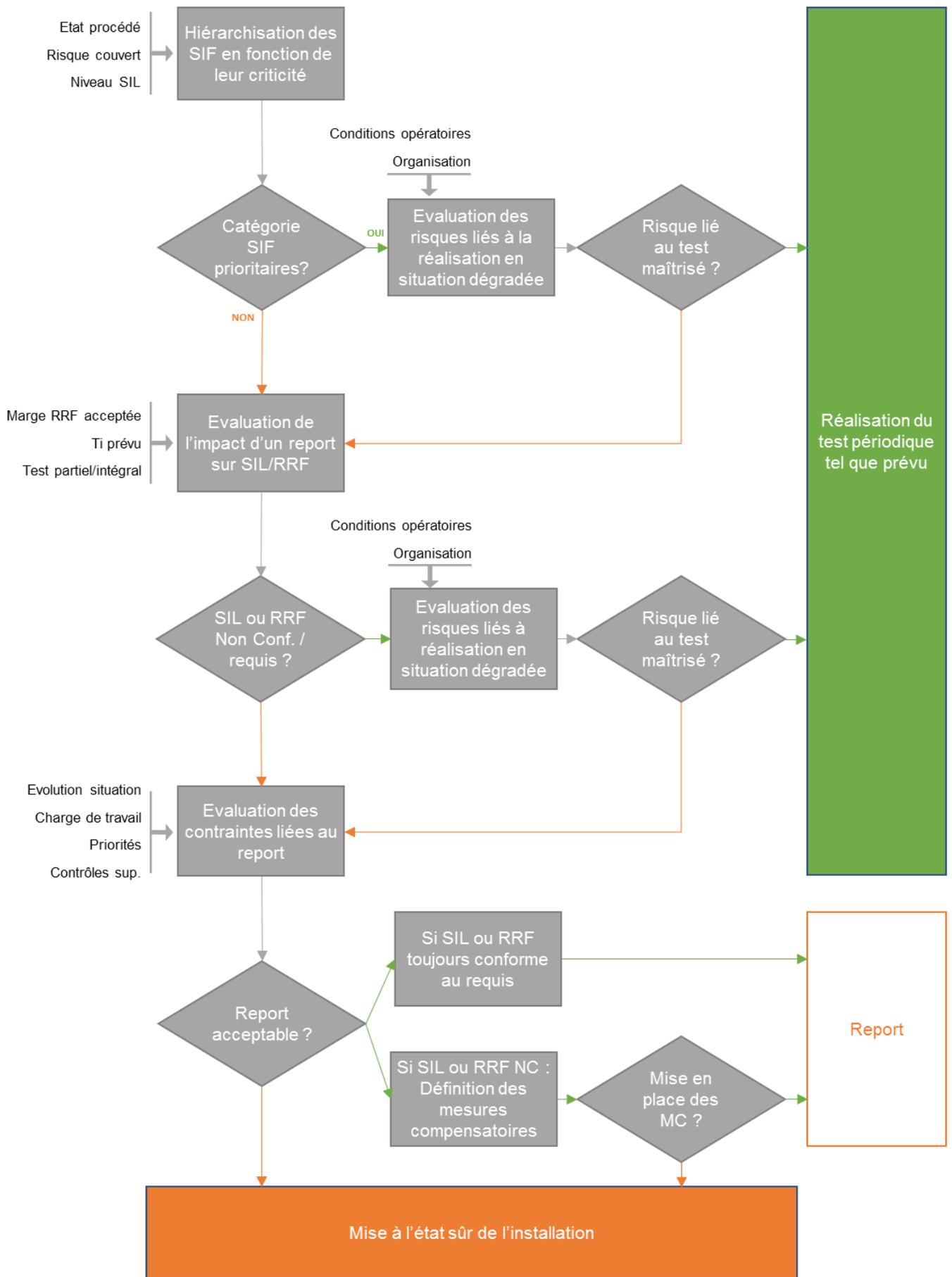
Les responsabilités associées à la prise de décision doivent être établies, qu'elles conduisent indifféremment :

- / à la réalisation des tests périodiques selon le planning établi,
- / à la réalisation de tests périodiques partiels adaptées aux contraintes,
- / au report des tests périodiques.

L'ensemble de la démarche qui a conduit à la prise de décision doit être documenté.

Si une procédure de gestion du changement (MOC) a été mise en place au sein l'établissement, il conviendrait qu'elle soit appliquée à la démarche.

## 4.7 Organigramme décisionnel pour la réalisation des tests périodiques pendant la période d'épidémie COVID-19



## Annexe 1

Pour un élément de la SIF, la formule simplifiée suivante peut être utilisée pour quantifier la probabilité moyenne de défaillance à la demande.

$$PFD_{avg} = \lambda_{du} \cdot \left( \frac{T_i}{2} + MRT \right) + \lambda_{dd} \cdot MRT$$

Avec,  $\lambda_{du}$  : taux de défaillances dangereuses non détectées par les autodiagnosics,  
 $\lambda_{dd}$  : taux de défaillances dangereuses détectées par les autodiagnosics,  
 $T_i$  : intervalle de temps entre 2 tests périodiques,  
 MRT : temps moyen de réparation.

L'intervalle de tests n'intervient que dans le premier terme de l'équation mais celui-ci est généralement prépondérant.

