



Cette fiche pratique vient en complément de l'ED 123 et a pour but de préciser les étapes incontournables des processus de maintenance. Dans un objectif de prévention des risques professionnels, l'accent est mis non seulement sur la réalisation de l'intervention elle-même mais également sur les étapes qui la précèdent et lui succèdent.

Maintenance

Prévention des risques professionnels

De nombreux accidents et maladies professionnelles (par exemple exposition à l'amiante, au benzène, au bruit...) sont liés aux activités de maintenance. Bien que les personnes se trouvent principalement exposées lors de la phase de réalisation de l'intervention, les mesures de sécurité pour éviter ou réduire les risques ne doivent pas se limiter à cette seule étape du processus de main-

tenance. La prévention des risques professionnels dans ce domaine nécessite de considérer le processus dans son ensemble.

Cette fiche pratique évoque donc les principales étapes d'une intervention de maintenance. Elles sont regroupées en 3 catégories relatives au déroulement temporel d'une intervention (avant – pendant – après).

Ce dernier n'est qu'indicatif, quelques varia-

tions dans ce déroulement temporel peuvent être observées (boucles de rétroaction par exemple).

Pour chacune de ces étapes :

- quelques éléments de définition sont proposés,
- quelques-uns des problèmes de sécurité, qui peuvent être rencontrés, sont présentés,
- des repères pour la prévention des risques professionnels sont donnés.

LES ÉTAPES D'UNE INTERVENTION DE MAINTENANCE

A V A N T	L'ÉLÉMENT DÉCLENCHEUR DE L'INTERVENTION <ul style="list-style-type: none">■ Dysfonctionnement, panne, défaut dans le cas de la maintenance corrective.■ Périodicité ou indicateur de mesure dans le cas de la maintenance préventive. La survenue de l'élément déclencheur et sa détection permettent d'initier une intervention de maintenance.
	LA DEMANDE D'INTERVENTION <p>Traitement de premier niveau de l'élément déclencheur comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none">■ décision de signalement,■ expression de la demande (formulation et médium),■ traitement de la demande (par celui qui la reçoit).
	L'ORDONNANCEMENT <p>Conception d'un programme de travail pour la maintenance :</p> <ul style="list-style-type: none">■ évaluation du niveau d'urgence de l'intervention,■ autorisation de l'intervention par la production,■ intégration dans le planning de la production.
	LE DIAGNOSTIC <ul style="list-style-type: none">■ Localisation du dysfonctionnement, de la panne ou du défaut.■ Identification de la cause probable de l'élément déclencheur.■ Test des hypothèses émises.
	LA PRÉPARATION DE L'INTERVENTION <ul style="list-style-type: none">■ Définition de la stratégie et de la procédure à mettre en œuvre.■ Définition des conditions nécessaires à la bonne réalisation de l'intervention : temps d'indisponibilité de l'équipement, nature du travail à effectuer, éventuelles études techniques, pièces et outils nécessaires, procédures de sécurité, documentation, outillages, détermination des intervenants et de leur nombre...
P E N D A N T	LA CONSIGNATION <ul style="list-style-type: none">■ Ensemble des dispositions permettant de mettre et de maintenir en sécurité un équipement de façon à ce qu'un changement d'état soit impossible sans action volontaire (cf ED 6109). La consignation concerne toutes les énergies (hydraulique, potentielle...) et tous les risques (mécanique, chimique, électrique...).
	L'INTERVENTION SUR L'ÉQUIPEMENT <ul style="list-style-type: none">■ Réalisation des actions de maintenance proprement dites : réparation, révision, inspection, contrôle, tests...
	LA DÉCONSIGNATION <ul style="list-style-type: none">■ Après contrôle de l'intervention, ensemble des dispositions permettant de remettre en fonctionnement un équipement préalablement consigné, notamment le retrait des séparations et des condamnations.
	LA REMISE EN SERVICE <ul style="list-style-type: none">■ Réalisation des tests, réglages et mises au point éventuels, et vérification du bon fonctionnement de l'équipement avec toutes les sources d'énergie et tous les auxiliaires nécessaires.
A P R È S	LA COLLECTE DES DONNÉES ET LE SUIVI DES INTERVENTIONS <ul style="list-style-type: none">■ Collecte et enregistrement de l'expérience acquise : fiche historique de l'équipement, gestion du stock de pièces, fréquence, importance et localisation de l'intervention.
	LES ÉTUDES ET ANALYSES DE MAINTENANCE <ul style="list-style-type: none">■ Analyse de l'intervention effectuée et préparation éventuelle d'interventions futures, retour d'expérience, réactualisation des plans de maintenance préventive et des plans ou schémas des équipements...

EXEMPLES DE PROBLÈMES RENCONTRÉS

A V A N T	<ul style="list-style-type: none"> ■ La non détection de l'élément déclencheur ou l'absence de réalisation de l'intervention peut occasionner des dérives de l'état de l'équipement ou de son fonctionnement, qui peuvent être dangereuses pour les personnels de production et de maintenance et nuisibles à la qualité des produits. ■ Une dégradation minime peut évoluer vers un dysfonctionnement important nécessitant par la suite des interventions plus lourdes et plus coûteuses.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le non signalement ou le signalement erroné peuvent occasionner des situations dangereuses. ■ Des problèmes de communication entre personnes peuvent être rencontrés (ambiguïté, incompréhension...). ■ En l'absence d'informations sur la localisation et les manifestations du dysfonctionnement, le diagnostic de l'intervenant de maintenance peut être rendu difficile, voire dangereux : intervention sur un autre équipement que celui concerné, par exemple.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un ordonnancement, ne tenant pas compte de l'activité réelle des intervenants, augmente leurs contraintes temporelles et peut conduire à éluder certaines étapes nécessaires à la bonne réalisation de l'intervention et donc à la sécurité. ■ Une absence d'information des personnels de production sur la programmation d'une intervention peut les amener à faire fonctionner un équipement, alors qu'il est en cours de maintenance.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le diagnostic peut nécessiter le maintien sous énergie de certaines parties de l'équipement. L'intervenant peut, de ce fait, se trouver en situation dangereuse.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Faute d'outils appropriés, les opérateurs sont amenés à utiliser des outils inadéquats, qui pourront se révéler dangereux, augmenter la durée des interventions, et donc la durée d'indisponibilité des équipements. ■ L'indisponibilité des pièces nécessaires conduit les opérateurs à ne pouvoir apporter qu'une solution provisoire au dysfonctionnement. ■ En l'absence de préparation de l'intervention, les opérateurs auront à faire face à des situations imprévues. ■ La sous-estimation de la durée de l'intervention peut augmenter les risques encourus par les intervenants et les personnels de production.
P E N D A N T	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les conditions d'intervention ne permettent pas toujours de mettre en œuvre la consignation. ■ Un changement d'état de l'équipement à maintenir ou une mise en route non volontaire de l'équipement non consigné peut générer un accident grave. ■ Une consignation incorrectement réalisée s'avère d'autant plus dangereuse qu'elle peut donner à l'intervenant le sentiment d'agir en sécurité.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Des conditions d'accès difficiles aux éléments à maintenir occasionnent des postures difficiles et des conditions de travail dangereuses pour les intervenants. ■ L'absence de moyens de manutention adaptés à la pose/dépose des pièces occasionne des accidents graves. ■ La pression temporelle peut perturber le déroulement de l'intervention et ainsi augmenter les risques. ■ Une réalisation incorrecte d'une ou plusieurs étapes amont à l'intervention peut impliquer une mise en situation imprévue.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lors d'interventions en équipe, il arrive qu'une déconsignation de l'équipement soit réalisée, alors que certains opérateurs interviennent encore.
A P R È S	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les tests et réglages peuvent nécessiter la présence d'énergies et la mise en situation dangereuse des intervenants. ■ Une mauvaise coordination entre la production et la maintenance lors de réglages peut occasionner des accidents des uns et des autres. ■ Une intervention peut entraîner une modification du fonctionnement de l'équipement pour la production.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Une mise à jour incomplète des dossiers peut provoquer une situation dangereuse lors de la prochaine intervention sur cet équipement.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Certaines interventions de maintenance peuvent occasionner des modifications de l'équipement, de l'outillage. ■ Ces changements seront dangereux si l'équipe suivante n'est pas informée.

QUELQUES REPÈRES POUR LA PRÉVENTION DES RISQUES

A
V
A
N
T

- Mettre en place des moyens de détection des dysfonctionnements (visite périodique, installation de capteurs...).
 - Privilégier l'acquisition d'équipements disposant de systèmes de détection des dysfonctionnements et défauts. Systèmes à définir sur la base d'une analyse préalable de l'activité et des besoins des personnels concernés. Inclure ces besoins dans le cahier des charges.
 - Maintenir régulièrement les équipements.
- S'assurer, si la demande n'est pas traitée immédiatement, qu'il n'y a pas de danger.
 - Privilégier les échanges verbaux directs entre personnes.
 - Elaborer, en collaboration avec la maintenance et la production, des fiches de signalements des dysfonctionnements, permettant d'identifier aisément les symptômes et les équipements concernés.
- Définir les modalités d'intervention en collaboration étroite avec les utilisateurs de l'équipement.
 - Mettre à disposition des moyens pour informer la production sur le planning et la nature des interventions de maintenance envisagées.
 - Prendre en compte la sécurité et les conditions de travail des opérateurs pour déterminer le niveau d'urgence de l'intervention.
- Développer, en participation avec les personnels concernés, des outils d'aide au diagnostic afin de limiter autant que possible l'intervention sous énergie.
 - S'assurer de l'efficacité des sécurités, si un maintien des énergies est nécessaire. Mettre en place des mesures compensatoires, en cas de neutralisation des sécurités.
- Assurer une gestion prévisionnelle des ressources matérielles (stock de pièces et consommables, outillages...).
 - Assurer une gestion prévisionnelle des compétences (formation, recrutement...).
 - Préparer les interventions (durée, contraintes, moyens) sur la base du retour d'expérience des intervenants, quel que soit leur statut (sous-traitants, maintenance spécialisée interne...).

P
E
N
D
A
N
T

- S'assurer, en l'absence de consignation, de la mise en sécurité du système avant intervention par une évaluation des risques et la mise en place de mesures de prévention compensatoires.
 - Fournir des procédures de consignation des équipements, accompagnées du plan des installations.
 - Informer les autres intervenants et utilisateurs potentiels de la consignation de l'équipement.
 - Ne pas omettre de signaler la consignation.
- Privilégier l'acquisition d'équipements aisément maintenables.
 - Prévoir des espaces de travail à proximité des équipements pour les intervenants de maintenance.
 - Analyser les besoins en termes de moyens de manutention et s'équiper en conséquence.
 - Identifier les risques liés aux interventions et prévoir les moyens de protection nécessaires, en privilégiant les protections collectives.
 - S'assurer que les modes opératoires sont définis et les risques analysés.
- N'effectuer la déconsignation d'un équipement que si tous les intervenants ont terminé leurs activités.
 - Organiser les situations de co-activité.
- Mettre en œuvre des mesures compensatoires spécifiques pour les essais nécessitant une neutralisation des sécurités.
 - Organiser les situations de co-activité.
 - Favoriser la collaboration, les communications et échanges d'informations entre production et maintenance.

A
P
R
È
S

- Intégrer la mise à jour des données à la gestion de la maintenance.
- Exploiter le retour d'expérience en vue d'améliorer les interventions de maintenance.
 - Réaliser un retour d'expérience auprès du personnel interne sur les interventions menées par les sous-traitants.

Biblio

La description des étapes de maintenance, présentées ici, ne tient pas compte de l'organisation mise en place dans l'entreprise (sous-traitance, maintenance partagée...). Elle énumère les différentes activités indépendamment de qui les réalise. Toutefois, les choix organisationnels, les politiques et les stratégies de maintenance sont déterminants pour la sécurité des opérateurs (pression temporelle, maintenance reportée par exemple).

Auteurs : Laurent Barbat (Cramif), Jean-Christophe Blaise (INRS), Christophe Bonnaud (Carsat Auvergne), Jean-Pierre Caillet (Carsat Normandie), Corinne Grusenmeyer (INRS), Claude Pichot (AFIM), Jean-Louis Pomian (INRS), Olivier Tierno (Carsat Sud-Est).

Se sont adjoints à ce groupe de travail : Denis Ader (Cramif), Christian Jacquel (Carsat Alsace Moselle), Jean-François Lannurien (Carsat Bretagne).

Illustration : Brigitte Milon.

Maquette : Stéphane Soubrié.

- Maintenance : des activités à risques. Fiche pratique de sécurité. INRS, ED 123, 2005.
- Consignations et déconsignations. INRS, ED 6109, 2011.
- FD X 60-000. Maintenance industrielle. Fonction maintenance. AFNOR, 2002.
- Les accidents du travail liés à la maintenance. Importance et caractérisation. INRS, ND 2238, 2005.
- Interactions maintenance-exploitation et sécurité. Étude exploratoire. INRS, ND 2166, 2002.
- Analyse de 93 fiches d'accidents de dépannage issues de la base de données EPICEA. Carsat Normandie, 2002.
- AFIM. Association française des ingénieurs et responsables de maintenance. <http://www.afim.asso.fr>
- Des situations de maintenance. Séquences prévention. INRS, DV 0384, 2009.
- Pas de panne pour la maintenance. INRS, dossier Travail et sécurité, n°675 juillet-août 2007.
- Processus de maintenance : retour d'expérience sur les facteurs de risques. INRS, ND 2294, 2008.
- Intervenir sur un équipement de travail: penser sécurité. Fiche pratique de sécurité. INRS, ED 134, 2009.