

L'AMDEC Produit (ou DFMEA) : outil d'assurance qualité en conception

1 L'AMDEC : origine et objectif

L'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) est une méthode d'analyse prévisionnelle de la fiabilité qui permet de recenser les défaillances potentielles dont les conséquences affectent le bon fonctionnement d'un équipement.

Renault définit l'AMDEC comme une « méthode rigoureuse et préventive visant à recenser puis à évaluer les défaillances d'un système ». Cette méthode est considérée dans la plupart des organisations comme l'outil d'analyse de risques le plus pertinent.

D'abord utilisée dans les années 1950 par l'industrie aérospatiale et militaire américaine pour identifier les caractéristiques de sécurité d'un produit, l'AMDEC a été adoptée en France à partir des années 1960-1970, notamment dans les domaines de l'automobile et du nucléaire.

Cette méthode a connu un essor considérable dans les années 1990 avec la publication du référentiel Qualité automobile QS 9000 (Quality System) édité conjointement par trois constructeurs automobiles américains (Ford, Chrysler et General Motors), surnommés les « Big Three ». La particularité de ce référentiel est d'explicitier non seulement

« ce qu'il faut faire » mais aussi « comment le faire », et donc de fournir une boîte à outils.

Ce référentiel des constructeurs automobiles américains est à l'origine du référentiel international ISO/TS 16949, désormais intitulé IATF 16949:2016.

Cette méthode d'analyse des risques est maintenant utilisée dans un grand nombre d'entreprises de secteurs très divers, d'autant que ces analyses de risques constituent une exigence forte du nouveau référentiel NF EN ISO 9001:2015.

L'AMDEC est une méthode d'analyse exhaustive et rigoureuse des causes, des effets et des modes de défaillance. Elle permet d'estimer les risques liés à l'apparition de ces défaillances en vue d'engager les actions préventives (ou correctives) qui s'imposent. Utilisée en groupe de travail pluridisciplinaire, cette méthode est très efficace dès lors que l'on met en commun l'expérience et la compétence de chaque membre du groupe.

On différencie plusieurs types d'AMDEC :

- l'AMDEC Produit (DFMEA en anglais, *Design Failure Mode and Effects Analysis*), qui permet d'identifier les défaillances du produit ou de ses composants, d'engager les actions requises en phase de conception, de valider la conception d'un produit par rapport au cahier des charges fonctionnel. C'est un outil d'assurance Qualité en conception ;
- l'AMDEC Processus (PFMEA en anglais, *Process Failure Mode and Effects Analysis*), qui permet d'identifier les défaillances du processus de fabrication qui engendrent des anomalies sur le produit, et d'engager les actions requises en phase d'industrialisation ;
- l'AMDEC Moyen de production, qui permet d'identifier les défaillances du moyen de production et d'assurer la

disponibilité et la sécurité d'un moyen de production en améliorant notamment sa maintenance préventive et prédictive.

2 La démarche AMDEC

Quel que soit le type d'AMDEC, la démarche se déroule suivant les mêmes étapes (voir ci-après).

a. Préparation

Il convient d'identifier l'objet et le périmètre de la démarche ainsi que la composition du groupe de travail pluridisciplinaire, qui sera guidé par un animateur, garant de la méthodologie AMDEC. Le succès de la démarche repose sur la compétence, la rigueur et la créativité des membres du groupe.

b. Élaboration du dossier préalable

Le dossier préalable comprend l'ensemble des informations utiles à la compréhension du système étudié (par exemple, le cahier des charges fonctionnel pour une AMDEC Produit ou bien les gammes de fabrication et de contrôle pour une AMDEC Processus). Ce dossier doit permettre aux participants de travailler sur la base d'une logique commune et d'un vocabulaire commun.

c. Analyse qualitative

L'aspect qualitatif de l'analyse consiste à recenser les défaillances potentielles, à rechercher les causes ainsi que leurs effets sur les clients.

d. Analyse quantitative

L'aspect quantitatif de l'analyse consiste à évaluer les défaillances potentielles afin de les hiérarchiser. Cette évaluation s'effectue en calculant la criticité d'une défaillance à partir de trois critères :

- la fréquence d'apparition des causes ;
- la gravité des effets ;
- la capacité de détection.

e. Mise en place du plan d'actions

L'évaluation des défaillances est un outil d'aide à la décision. Après avoir identifié les défaillances à traiter en priorité en hiérarchisant les niveaux de criticité, le groupe de travail décide des actions à mener pour gérer le risque.

f. Suivi de l'efficacité des actions

L'efficacité du plan d'actions décidé doit être mesurée régulièrement afin d'assurer le pilotage de l'amélioration continue de la démarche.

3 L'AMDEC Produit

Le lecteur/utilisateur est invité à se reporter au diaporama de présentation fourni en complément du présent guide.

a. Préparation et élaboration du dossier préalable (diapositives 2 à 6)

Le groupe pluridisciplinaire devrait comprendre des représentants du bureau d'études, du service méthodes, de la qualité, du service commercial, etc.