

## **RJH - Spécification des exigences concernant la documentation d'utilisation**

<b>Rédacteur</b>	<b>Vérificateur</b>	<b>Approbateur</b>	<b>Date d'approbation</b>
<b>AREVA_RMC : Xavier BLANC</b>  <b>Visé</b>	<b>cf. paragraphe C</b>	<b>Pierre Péré</b>  <b>Visé</b>	<b>29/5/2009</b>

**A. DOCUMENTS D'ENTRÉE (et/ou de référence) :**

Rep.	Référence AREVA TA	Ind	Date Appr	Société Externe	Référence Externe	Titre
<1>						
<2>						

**B. RÉSUMÉ (ET/OU CONCLUSIONS PRINCIPALES) :**

**C. VERIFICATION MULTIPLE :**

<b>Noms des vérificateurs</b>	<b>Visas</b>
Jean-Pierre Delamotte	Visé
Claude Leydier	Visé

## SOMMAIRE

<b>0</b>	<b>DESCRIPTION DES INDICES ET CONCLUSIONS PRINCIPALES .....</b>	<b>2</b>
0.1	DESCRIPTION DES INDICES .....	2
0.2	RESUME .....	2
0.3	DOCUMENTS DE REFERENCE .....	2
0.4	TERMINOLOGIE .....	3
<b>1</b>	<b>DONNEES DE LA DTU.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>REGLES GENERALES POUR L'ELABORATION DE LA DTU.....</b>	<b>5</b>
2.1	REGLES DE REDACTION .....	5
2.2	FORMAT DE LA DTU .....	5
2.3	GESTION DE CONFIGURATION .....	5
2.4	SURETE / SECURITE (PERSONNES, MATERIEL)/ ENVIRONNEMENT .....	5
<b>3</b>	<b>DOCUMENTATION DE MISE EN ŒUVRE .....</b>	<b>7</b>
3.1	DOMAINES D'APPLICATION - PERIMETRE .....	7
3.2	CONTENU DE LA DMO .....	7
3.3	SOMMAIRE TYPE DE LA DMO .....	8
<b>4</b>	<b>DOCUMENTATION D'ENTRETIEN ET DE REPARATION.....</b>	<b>9</b>
4.1	DOMAINES D'APPLICATION - PERIMETRE .....	9
4.2	CONTENU DE LA DER.....	9
4.2.1	Notice descriptive du matériel .....	10
4.2.2	Manuel de maintenance .....	13
<b>5</b>	<b>DOCUMENTATION DE RAVITAILLEMENT .....</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>DOCUMENTATION DE FORMATION.....</b>	<b>24</b>
6.1	INTRODUCTION .....	24
6.2	PROGRAMMES DE FORMATION.....	25

## 0 **DESCRIPTION DES INDICES ET CONCLUSIONS PRINCIPALES**

### 0.1 DESCRIPTION DES INDICES

Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	28/05/2009	X. BLANC	J.P. DELAMOTTE C. LEYDIER	P. PERE

### 0.2 RESUME

La Documentation Technique Utilisateur (DTU) est destinée à apporter à l'exploitant une aide efficace pour la mise en œuvre, la gestion et le maintien en conditions opérationnelles de l'installation RJH.

Ce document définit les informations attendues des fournisseurs en termes de documentation d'exploitation et de maintenance. Les informations ainsi collectées des différents fournisseurs permettront d'établir la DTU de l'installation RJH.

Ce document présente les exigences applicables aux différents types de documentation à constituer pour établir la DTU. Le but de ces exigences est de garantir une documentation cohérente, simple d'utilisation et donnant accès rapidement à l'information. A ce titre chaque fournisseur doit :

- apporter les informations que doit contenir au minimum la documentation,
- respecter l'architecture des types de documentation définis dans le présent document.

### 0.3 DOCUMENTS DE REFERENCE

- [1] NFX 60-200 - Documents techniques à remettre aux utilisateurs de biens durables à usage industriel et professionnel - Nomenclature et principes généraux de rédaction et de présentation
- [2] NFX 60-212 - Principes généraux de rédaction et de présentation des instructions de maintenance
- [3] TA-623286 - Spécification des données de SLI/SdF du RJH

## **0.4 TERMINOLOGIE**

**CGM** : "Computer Graphic Metafile", standard pour les fichiers vectorisés de dessin "2D"  
**DER** : Documentation d'Entretien et de Réparation  
**DMO** : Documentation de Mise en Œuvre  
**DTU** : Documentation Technique Utilisateur  
**DXF** : format "passerelle" pour les fichiers de dessin "2D" généré, par exemple, par CATIA, AUTOCAD, ISODRAW  
**EPS** : format graphique de type POSTSCRIPT, directement interprétable pour l'édition  
**JPEG** : format pour les photographies sous forme compressées  
**LAI** : Liste des Approvisionnements Initiaux  
**LAR** : Liste des Articles de Ravitaillement  
**LOCAVAR** : LOCalisation d'AVARie  
**MM** : Manuel de Maintenance  
**MO** : Mode Opérateur  
**NDM** : Notice Descriptive du Matériel  
**SLI** : Soutien Logistique Intégré  
**SdF** : Sûreté de Fonctionnement  
**URL** : Unité Remplaçable en Ligne  
**URA** : Unité Remplaçable en Atelier

## 1 **DONNEES DE LA DTU**

Ce paragraphe présente les données minimales nécessaires à l'élaboration d'une Documentation Technique Utilisateur cohérente et respectueuse de la définition du système RJH. La finalité de la DTU est de permettre aux exploitants et aux opérateurs en charge de la maintenance de :

- connaître l'installation RJH, les systèmes et sous-systèmes sur lesquels ils vont intervenir,
- mettre en œuvre le RJH et ses équipements de soutien,
- réaliser la maintenance de l'installation et de ses équipements de soutien,
- gérer les rechanges et les outillages de maintenance.

La DTU ne prend pas en compte les instructions et règles d'exploitation du système. Ces dernières ne font pas parti de la documentation de mise en œuvre du RJH et de ses éléments de soutien.

Elle se compose de quatre types de documentation :

- documentation de mise en œuvre,
- documentation d'entretien et de réparation,
- la documentation de ravitaillement,
- la documentation de formation.

## **2 REGLES GENERALES POUR L'ELABORATION DE LA DTU**

### **2.1 REGLES DE REDACTION**

Chaque document devra être autosuffisant pour la catégorie de personnel devant l'utiliser. De ce fait, les procédures et modes opératoires devront être particulièrement détaillés dans les cas suivants (liste non limitative) :

- tâches dont la fréquence d'exécution est faible (< 1 fois / an),
- tâches ayant un impact sur la sécurité (personnel et matériel) ou la sûreté,
- tâches de localisation de panne,
- tâches nécessitant des actions de coordination à plusieurs au niveau du produit ou avec son environnement.

### **2.2 FORMAT DE LA DTU**

La documentation sera élaborée au format Word selon les modèles (.dot) que la MOE précisera durant le programme. Le Titulaire indiquera à la MOE à quelle date au plus tard les modèles devront lui être fournis.

Les supports de formation pourront être élaborés avec Word ou Powerpoint.

Les plans détaillés (dessins vectorisés), seront de type CGM, DXF et EPS. L'acceptation du format mis en œuvre sera examinée au cas par cas.

Pour les images (photos, fichiers raster), le standard JPEG est demandé.

Le Titulaire remettra simultanément à la MOE une édition papier ainsi qu'un jeu des fichiers informatiques correspondants.

### **2.3 GESTION DE CONFIGURATION**

La DTU sera soumise aux règles de gestion de configuration du projet, la finalité étant d'assurer en permanence la conformité de la documentation à l'ouvrage et aux autres données établies au titre des études de SLI/SdF exécutées par le Titulaire.

A ce titre, le Titulaire veillera à préciser au niveau de chacun des documents remis les informations de configuration nécessaires pour garantir la cohérence du soutien et permettre sa gestion en configuration :

- liste des documents utilisés en entrée (numéro de référence et indice d'évolution),
- référence de configuration du produit (numéro de référence et indice),
- références des évolutions prises en compte, ...

Toutes ces références doivent être exprimées conformément aux règles de gestion des données techniques en vigueur pour le projet RJH.

### **2.4 SURETE / SECURITE (PERSONNES, MATERIEL)/ ENVIRONNEMENT**

Le Titulaire veillera tout particulièrement à la bonne prise en compte, au niveau de sa documentation, des résultats des études de Sûreté, de Sécurité et d'Environnement réalisées sur son produit :

- descriptif complet des fonctions, performances, prescriptions limites d'utilisation, ... qui y contribuent,

- documentation précise de tous les modes opératoires associés,
- validation théorique et pratique des modes opératoires,
- de placer, au niveau de la documentation d'exploitation et de maintenance, des "warning" avant chaque opération présentant un danger vis-à-vis :
  - de la sécurité des personnes (pictogrammes standards),
  - de la sécurité des matériels.

en prenant en compte les situations de fonctionnement normales, dégradées et incidentelles.

Ces informations doivent impérativement être portées **le plus en amont possible** dans chacun des documents et des "**avertissements**" placés chaque fois que nécessaire.



### **3 DOCUMENTATION DE MISE EN ŒUVRE**

#### **3.1 DOMAINES D'APPLICATION - PERIMETRE**

La Documentation de Mise en Œuvre (DMO) est établie à l'intention du personnel responsable de la mise en œuvre et de l'exploitation du matériel pris au sens large (système composé de plusieurs ensembles, pouvant être constitué de matériels mécaniques, électriques, électroniques, en incluant les logiciels nécessaires à la mise en œuvre et à l'exploitation). Il s'agit d'un aide mémoire, employé en présence du matériel, qui doit être réduit à des rappels succincts de caractéristiques et à de simples énoncés d'opérations techniques, pratiques et élémentaires. La Documentation de Mise en Œuvre a pour objet de présenter les systèmes, sous-systèmes et équipements qui serviront à l'exploitation de l'installation RJH ainsi que leurs modes de fonctionnement (modalités de mise en œuvre des équipements par les opérateurs). De même, elle présentera les moyens de contournement (en cas d'occurrence d'une panne sur l'équipement exploité) pour permettre un fonctionnement du système concerné en mode dégradé (pendant une courte durée – fonctionnement non nominal). Les moyens de contournement proposés ne pourront être mis en place qu'à partir des seuls accessoires, ingrédients et outils dont disposent les exploitants en fonctionnement normal.

Toute description non indispensable aux opérations pratiques en question, tout exposé théorique, toute explication de fonctionnement inutile à la solution des incidents techniques prévisibles en cours d'usage doit être rejeté.

#### **3.2 CONTENU DE LA DMO**

Dans le but d'obtenir une documentation cohérente, les fournisseurs constitueront la Documentation de Mise en Œuvre du matériel dont ils sont responsables. Cette documentation devra contenir les informations suivantes :

- les caractéristiques du matériel,
- les modalités de mise en œuvre présentant également des illustrations renseignées, accompagnées d'une légende,
- les prescriptions d'utilisation dans les conditions normales et particulières,
- des tableaux de récapitulation des incidents de fonctionnement avec leurs éventuelles solutions de contournement,
- les prescriptions d'entretien courant réalisables par l'utilisateur,
- la liste des URLs entrant dans la composition du matériel, et ce jusqu'à l'échelon 2 de maintenance (la description des échelons de maintenance est présentée dans le document en référence [3]).

### **3.3 SOMMAIRE TYPE DE LA DMO**

La table des matières suivante présente le sommaire type applicable à la Documentation de Mise en Œuvre :

1. OBJET
2. DOCUMENTS DE REFERENCE
3. TERMINOLOGIE
4. CARACTERISTIQUES GENERALES DU MATERIEL
5. MODALITES DE MISE EN ŒUVRE DU MATERIEL
6. INTERFACES DU MATERIEL AVEC D'AUTRES SYSTEMES
7. PRESCRIPTIONS D'UTILISATION
  - 7.1. PRESCRIPTIONS D'UTILISATION DANS LES CONDITIONS NORMALES
  - 7.2. PRESCRIPTIONS D'UTILISATION DANS LES CONDITIONS PARTICULIERES
8. PRESCRIPTIONS D'ENTRETIEN COURANT REALISABLES PAR L'UTILISATEUR
9. RECAPITULATIF DES INCIDENTS DE FONCTIONNEMENT
10. LISTE DES URLS DU MATERIEL

## **4 DOCUMENTATION D'ENTRETIEN ET DE REPARATION**

### **4.1 DOMAINES D'APPLICATION - PERIMETRE**

La documentation d'entretien et de réparation est établie à l'attention des personnels responsables des opérations de maintenance des échelons 1 et 2 (E1 et E2).

Elle fournit tous les éléments nécessaires à :

- la connaissance détaillée du matériel et de son fonctionnement,
- les prescriptions d'entretien des matériels réalisés par le personnel en charge de la maintenance jusqu'à l'échelon 2,
- la recherche des défauts de fonctionnement en vue de l'établissement d'un diagnostic dans le cas de l'occurrence d'une défaillance,
- la conduite de l'intervention de maintenance (jusqu'à l'échelon 2) destinée à remettre le matériel en état,
- l'exécution du contrôle des performances du matériel, des URL et URA réparés.

Dans le cas où une opération d'entretien ou de réparation devrait être réalisée à l'échelon 3, l'ensemble des opérations préalables réalisées à l'échelon 2 (telles que la dépose, la manutention, le conditionnement pour le transport... de l'élément en question) devront être incluses dans la documentation d'entretien et de réparation.

### **4.2 CONTENU DE LA DER**

De même que pour la DMO, afin d'obtenir une documentation de maintenance cohérente, les fournisseurs constitueront la documentation d'entretien et de réparation des matériels dont ils sont responsables. Cette documentation devra présenter les informations suivantes :

- le descriptif technique détaillé du matériel ainsi que de ses outillages spécifiques,
- les procédures d'entretien du matériel à maintenir,
- les procédures de recherche des défauts de fonctionnement (localisation d'avarie),
- les procédures de réparation du matériel à maintenir,
- les modes opératoires de localisation d'avarie,
- les modes opératoires correspondants aux échelons de maintenance E1 et E2 (aussi bien pour les opérations d'entretien / maintenance préventive que pour les opérations de réparation / maintenance corrective),
- les données numériques en vue du réglage et du contrôle du système RJH ou de ses constituants (données d'étalonnage).

L'ensemble des documents formant la DER d'un matériel se présente sous la forme :

- d'une notice descriptive du matériel (NDM),
- d'un manuel de maintenance (MM) couvrant les échelons de maintenance E1 et E2, organisé pour satisfaire les besoins opérationnels.

#### **4.2.1 Notice descriptive du matériel**

Ce document doit apporter à l'utilisateur les informations techniques indispensables à la connaissance détaillée du matériel (et de ses éléments de soutien spécifiques) et à la bonne compréhension de l'organisation et du fonctionnement des éléments constitutifs du matériel considéré.

Ce document s'adresse au personnel en charge de la maintenance et du maintien en conditions opérationnelles du matériel. Il doit être exhaustif et satisfaire les connaissances nécessaires à la maintenance jusqu'à l'échelon E2. La NDM est le complément indispensable du MM. C'est un ouvrage de référence qui sert de base à la formation des maintenanciers. Ultérieurement, il devient un aide mémoire pour le personnel de maintenance.

La NDM rassemble les informations qui doivent être assimilées par des personnels ne connaissant pas le matériel mais ayant la formation technique initiale permettant d'appréhender les problématiques techniques relatives à la maintenance de ce type de matériel. Son élaboration nécessite les données suivantes :

- une présentation descriptive du matériel permettant aux utilisateurs de localiser les principaux sous-ensembles (fonctions et caractéristiques),
- des prescriptions pratiques d'utilisation complémentaires à celles indiquées dans la DMO,
- une description technique détaillée du positionnement et des fonctions réalisées par chaque élément constituant le matériel à maintenir.

##### **4.2.1.1 Description du matériel**

La description permet à l'utilisateur de se familiariser avec le matériel et de localiser les ensembles, sous-ensembles et composants dont la maintenance (préventive ou corrective) est à réaliser, jusqu'à l'échelon E2. Les descriptions devront être accompagnées d'illustrations, de schémas, de schémas cinématiques... accompagnés d'une légende. L'usage de photos de bonne qualité (éclairage, cadrage et angle de vue), enrichies par des légendes, est une bonne alternative aux schémas.

##### **4.2.1.2 Fonctionnement**

Le fonctionnement est décrit de façon précise et, dans la mesure du possible, il s'appuie sur des schémas de chaînes fonctionnelles.

##### **4.2.1.3 Caractéristiques (dimensions et gabarits)**

La liste des caractéristiques présentée ci-dessous n'est pas limitative et doit être adaptée en fonction de la spécificité et de l'importance du matériel en terme de sûreté :

- caractéristiques physiques (longueur, largeur, hauteur, volume, masse...),
- contenance (réservoirs, emballages...),
- marquage (voir document en référence [E3]),
- conditions nominales d'utilisation (voltage, intensité, charge utile, servitudes nécessaires, ...),
- caractéristiques intrinsèques des matériels informatiques (mémoire, unité centrale, etc.),
- autonomie,
- rendement (débit, volume, masse...).

Cette liste n'est pas exhaustive et devra être complétée par le fournisseur du matériel.

#### **4.2.1.4 Limites d'utilisation et sécurité du matériel**

- performances limites du matériel ou de ses constituants, utilisations pour lesquelles il n'est pas conçu,
- incompatibilité d'emploi avec d'autres matériels,
- règles essentielles de sécurité à observer en utilisation et en maintenance, tant pour le personnel que pour le matériel lui-même.

#### **4.2.1.5 Sommaire type de la NDM**

La table des matières suivante présente le sommaire type applicable à la Notice Descriptive du Matériel :

1. OBJET
2. DOCUMENTS DE REFERENCE
3. TERMINOLOGIE
4. DESCRIPTION
  - 4.1. FINALITE DU SYSTEME
  - 4.2. DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME
    - 4.2.1. IMPLANTATION DU SYSTEME
    - 4.2.2. DESCRIPTION DU SYSTEME
  - 4.3. DESCRIPTION DES DIFFERENTS SOUS-ENSEMBLES ET DES COMPOSANTS
5. FONCTIONNEMENT
  - 5.1. FONCTIONNEMENT, SITUATION D'EMPLOI ET DE NON EMPLOI DU SYSTEME
  - 5.2. DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DES DIFFERENTS SOUS-ENSEMBLES ET DES COMPOSANTS
  - 5.3. INTERFACES UTILISATEURS
6. ANNEXES

#### 4.2.2 Manuel de maintenance

Un manuel de maintenance est constitué d'un ensemble de fiches (correspondantes à des Modes Opératoires de maintenance accompagnés des éléments de soutien nécessaires pour mener à bien l'opération) pouvant être utilisées séparément. Elles doivent comporter les éléments nécessaires et suffisants pour qu'un opérateur de maintenance formé puisse mener à bien une opération d'entretien ou de réparation d'échelon E1 ou E2.

Une liste des procédures de maintenance devra être présentée au début du document. Chaque procédure devra faire appel aux fiches de maintenance présentées dans la suite du document.

Pour exemple, une procédure de maintenance d'échange d'un élément pourra s'articuler de la manière suivante :

- MO – 001 : Passage en mode maintenance,
- MO – 012 : Consignation de l'armoire électrique X,
- MO – 073 : Dépose de l'élément Y,
- MO – 074 : Repose de l'élément Y,
- MO – 013 : Déconsignation de l'armoire électrique X,
- MO – 050 : Contrôle de bon fonctionnement et calibration de l'élément Y,
- MO – 010 : Remise en service et contrôle de bon fonctionnement du système Z,
- MO – 002 : Passage en mode exploitation.

- Les fiches de maintenance (Modes opératoires) seront regroupées dans chaque MM par échelon. Une première partie concernera donc les opérations d'échelon E1 et une seconde partie les opérations d'échelon E2. Les fiches de maintenance pourront faire appel à d'autres fiches si besoin.

Le contenu du MM est présenté dans les paragraphes suivants. Les numéros de procédures et de modes opératoires présentés dans les exemples sont fournis dans ce document à titre de modèle et ne doivent en aucun cas être exploités comme données de référence.

##### 4.2.2.1 **Procédures de maintenance**

Au début de chaque MM, un paragraphe devra présenter la liste des procédures de maintenance applicables au matériel concerné, ainsi que leur décomposition en opérations ; ces opérations renvoient vers les modes opératoires qui expliquent comment les réaliser.

Cette liste devra se présenter sous la forme de deux tableaux :

- un premier tableau devra définir les procédures d'entretien et de maintenance préventive,
- un second tableau devra définir les procédures de réparation et de maintenance corrective.

Le tableau concernant les procédures d'entretien et de maintenance préventive devra présenter les procédures de maintenance par périodicité croissante.

Les structures des différents tableaux de procédures sont présentées ci-dessous :

- Pour les tableaux des procédures d'entretien et de maintenance préventive :

Identifiant opération	Désignation opération	Échelon	Durée (heures)	Nb	Qualification	Charge (homme*heure)	Justifications
<b>PR - 10</b>	<b>Maintenance préventive à 1 an</b>						
PR-614	<b>Remplacement de l'élément Y</b>						Justification de la procédure de maintenance préventive et de sa périodicité
MO – G001	Passage en mode maintenance	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge	
MO – E012	Consignation de l'armoire électrique X	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge	
MO – M073	Dépose de l'élément Y	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge	
MO – M074	Repose de l'élément Y	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge	
MO – E013	Déconsignation de l'armoire électrique X	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge	
MO – T050	Contrôle de bon fonctionnement et calibration de l'élément Y	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge	
MO – T010	Remise en service et contrôle de bon fonctionnement du système Z	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge	
MO – G002	Passage en mode exploitation	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge	
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>PR - 11</b>	<b>Maintenance préventive à 18 mois</b>						
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>PR - 12</b>	<b>Maintenance préventive à 2 ans</b>						
...	...	...	...	...	...	...	...

- Pour le tableau des procédures de réparation et de maintenance corrective :

Identifiant opération	Désignation opération	Échelon	Durée (heures)	Nb	Qualification / Corps de métier	Charge (homme*heure)
<b>PR - 614</b>	<b>Remplacement de l'élément Y</b>					
MO – G001	Passage en mode maintenance	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge
MO – E012	Consignation de l'armoire électrique X	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge
MO – M073	Dépose de l'élément Y	Échelon	Durée	Nb1	Qualification 1	Charge
				Nb2	Qualification 2	Charge
MO – M074	Repose de l'élément Y	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge
MO – E013	Déconsignation de l'armoire électrique X	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge
MO – T050	Contrôle de bon fonctionnement et calibration de l'élément Y	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge
MO – T010	Remise en service et contrôle de bon fonctionnement du système Z	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge
MO – G002	Passage en mode exploitation	Échelon	Durée	Nb	Qualification	Charge
...	...	...	...	...	...	...



Ces deux tableaux présentent les champs suivants :

- « Identifiant opération » : ce champ permet de définir l'identifiant de la procédure ou du mode opératoire.
- « Désignation opération » : ce champ permet de définir la désignation de la procédure ou du mode opératoire.
- « Échelon » : ce champ permet, pour chaque MO, de définir l'échelon auquel l'opération de maintenance doit être réalisée.
- « Durée » : ce champ permet, pour chaque MO, de préciser la durée (en heures) de l'opération de maintenance.
- « Nb » : ce champ permet de définir le nombre d'opérateurs appartenant à un même corps de métier, nécessaires pour mener à bien l'opération de maintenance. Dans le cas où plusieurs corps de métier seraient nécessaires, la ligne sera dupliquée autant que de besoin.
- « Qualification / Corps de métier » : ce champ permet de définir les qualifications des opérateurs nécessaires à la réalisation de l'opération de maintenance.
- « Charge » : ce champ permet d'exprimer la charge globale par corps de métier nécessaire à la réalisation d'une opération de maintenance. Par exemple, au cours d'une tâche dont la durée est de 4 heures, un mécanicien intervient pendant 3 heures et un second pendant 2 heures, la charge inhérente aux mécaniciens afin de mener à bien cette tâche est de 5 heures.
- « Justifications » : ce champ n'existe que dans le premier tableau. Il a pour but d'apporter la justification de la procédure de maintenance et de sa périodicité dans le cadre d'une opération d'entretien ou de maintenance préventive.

**Nota 1 :** Les procédures listées dans les deux tableaux décrits ci-dessus doivent correspondre exactement aux tâches de maintenance qui sont décrites dans le plan de maintenance livré par le Titulaire (Cf. chapitre 2.6 du document [3]).

**Nota 2 :** La décomposition des procédures en opérations qui figurent dans les deux tableaux décrits ci-dessus doit correspondre exactement à la décomposition des tâches de maintenance en sous- tâches telle qu'elle figure dans le plan de maintenance livré par le Titulaire (Cf. chapitre 2.6 du document [3]).

**Nota 3 :** Les opérations permettant de mettre en sécurité l'installation avant l'intervention des opérateurs devront être prévues. Cela est particulièrement nécessaire lorsque l'intervention nécessite :

- la consignation d'un élément électrique,
- la décontamination de l'élément soumis à maintenance,
- la mise en sécurité de la zone d'intervention et de l'opérateur (lorsque, par exemple, l'opération se déroule en hauteur),
- ...

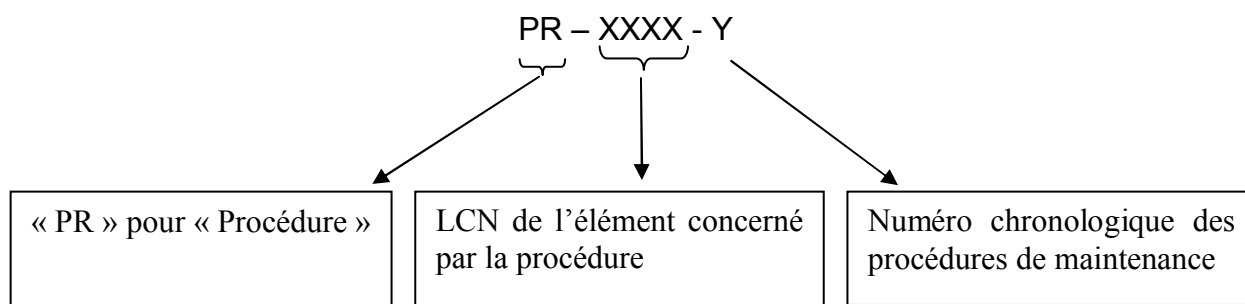
Ces opérations devront être intégrées aux procédures en fonction du besoin. Elles devront être utilisées aussi bien pour les procédures de maintenance que pour les procédures de localisation d'avarie.

Les procédures de maintenance nécessaires au maintien en conditions opérationnelles des outillages spécifiques de maintenance devront également être prises en compte. Il en est de même pour les matériels qui doivent être stockés.

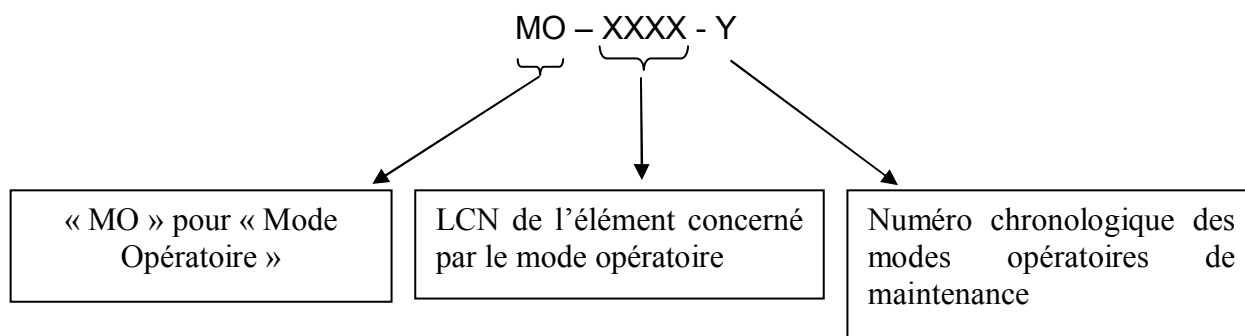
### **Identification des procédures et des modes opératoires de maintenance :**

Chaque procédure et mode opératoire de maintenance est référencé à partir d'un identifiant unique construit de la manière suivante :

- Pour les procédures de maintenance :



- Pour les modes opératoires de maintenance :



## 4.2.2.2 Procédures de recherche des défauts de fonctionnement

### 4.2.2.2.1 Défauts de fonctionnement

Les défauts de fonctionnement sont des incidents qui peuvent survenir au cours de l'utilisation du matériel, dans les conditions normales et auxquels l'utilisateur pourra remédier avec les outillages et rechanges dont il dispose normalement. Les défauts de fonctionnement peuvent avoir pour origine :

- l'usure, la rupture ou le dérèglement des organes,
- un mauvais entretien du matériel,
- une faute d'emploi.

Lorsqu'il s'agit d'usure, de rupture, de dérèglement ou de mauvais entretien, les défauts de fonctionnement peuvent se produire subitement ou être annoncés, par des signes avant-coureurs.

### 4.2.2.2.2 Procédures de recherche

Les procédures de recherche des causes des défauts de fonctionnement sont constituées essentiellement par un certain nombre de schémas synoptiques et algorithmes permettant, à partir d'un symptôme de non fonctionnement, d'en trouver la cause, et par la suite le remède à appliquer.

La détection d'une défaillance est réalisée soit :

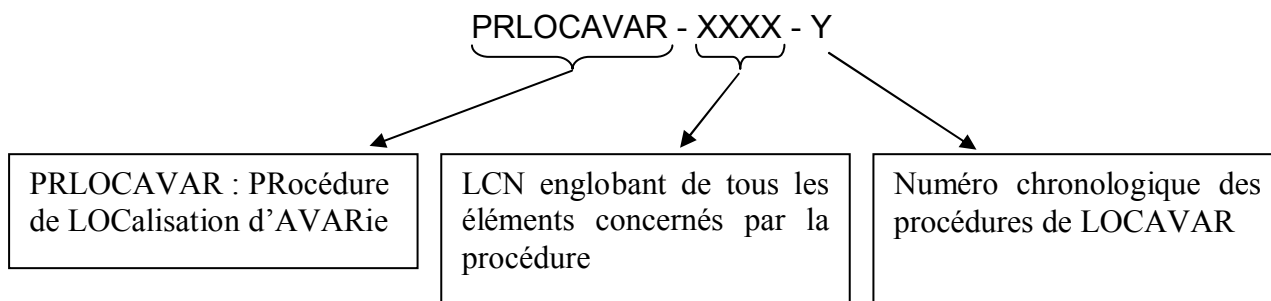
- en utilisant les informations remontées par le contrôle commande,
- en constatant la non-réalisation de la fonction demandée,
- en constatant directement la défaillance sur le matériel.

Les outils suivants permettent de localiser l'élément en défaut une fois la défaillance détectée :

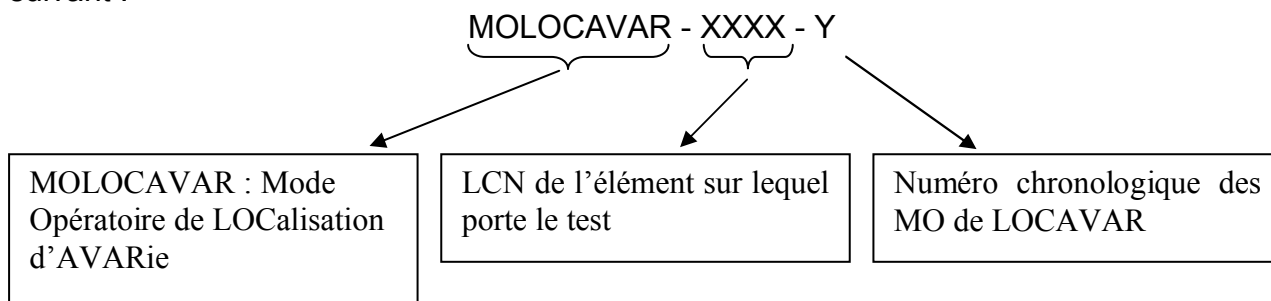
- Tableau de localisation d'avarie : ce tableau doit présenter les champs suivants :

Colonne	Intitulé	Détails
1	N° défaut	Numéro chronologique
2	Symptôme constaté ou message d'erreur	Permet de décrire le défaut constaté ou le message d'erreur remonté au niveau du contrôle commande (un seul défaut par ligne)
3	Causes de défauts possibles	Permet de décrire les causes possibles du défaut constaté (une seule cause par ligne)
4	Procédure de localisation	Permet d'indiquer le numéro de la procédure de localisation de l'élément en avarie

Le numéro des procédures de localisation d'avarie sera établi en suivant le modèle suivant :



Le numéro des modes opératoires de localisation d'avarie sera établi en suivant le modèle suivant :



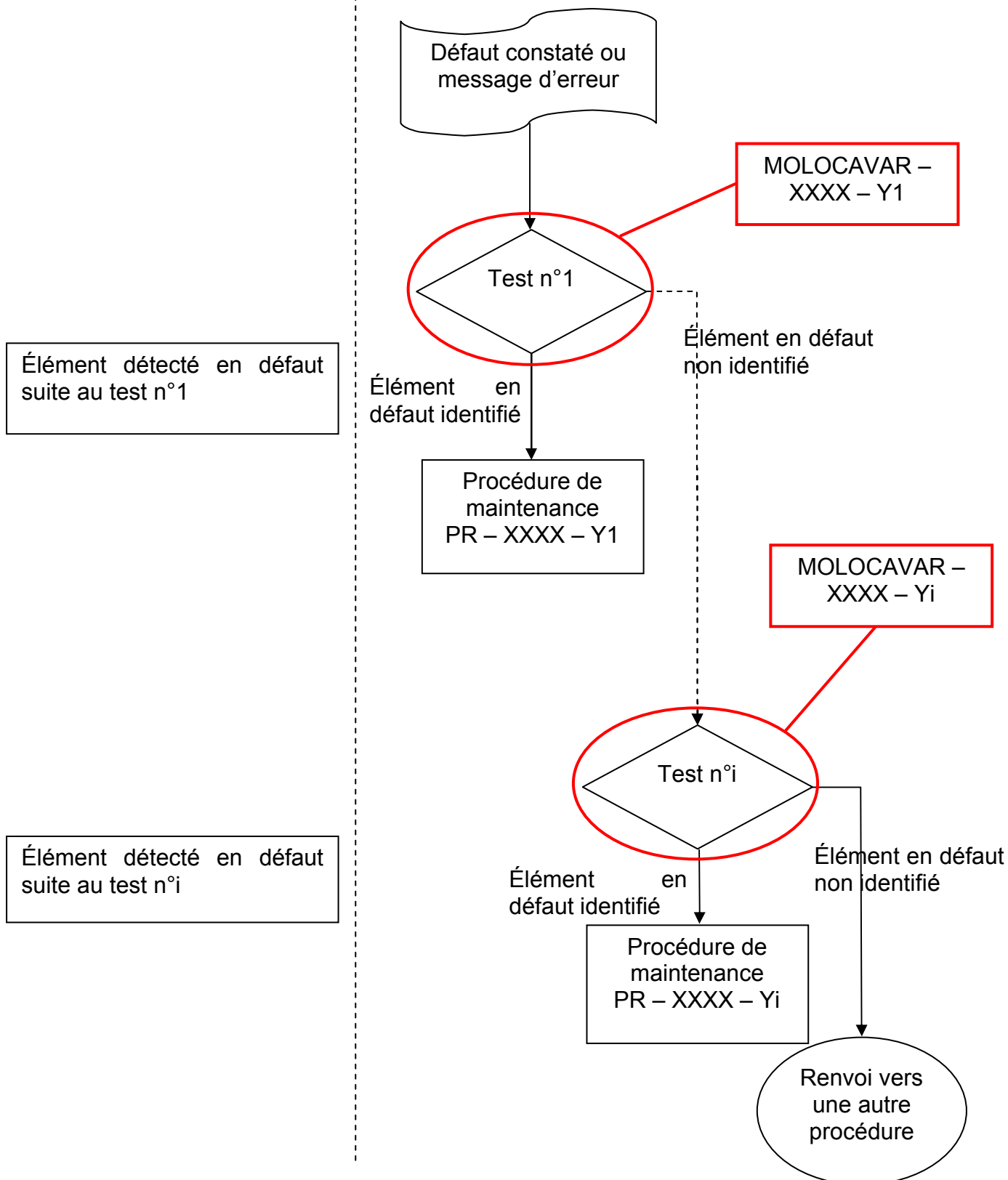
### **Procédure de localisation d'avarie :**

Les procédures de localisation d'avarie se présentent sous la forme d'algorithmes, tels que défini ci-dessous. La localisation d'un élément défaillant est obtenue en réalisant les tests associés à la procédure de localisation d'avarie. Chaque test correspond à un mode opératoire de localisation d'avarie. Le nombre de tests peut varier d'une procédure à l'autre en fonction du nombre d'éléments à tester. Une fois la procédure de localisation d'avarie complètement déroulée, si l'élément défaillant n'a pas pu être identifié, il est nécessaire d'analyser de nouveau la problématique causée par la perte de l'élément en défaut afin de se reporter à la bonne procédure de LOCAVAR.

Afin d'optimiser les temps de recherche de pannes, les procédures devront être établies de façon à ce que les éléments dont la probabilité de panne est la plus élevée soient testés en premier, sauf si la durée de ces tests est très supérieure à celle des autres tests prévus dans la procédure.

**Éléments en défauts**

**Procédure**



#### 4.2.2.3 Listes des éléments de soutien

Il est demandé de présenter la liste exhaustive des outillages et des rechanges utilisés dans le cadre de chaque manuel de maintenance. Ces listes seront établies selon le formalisme des tableaux présentés ci-dessous. Elles présenteront également les éléments de soutien nécessaires aux opérations de localisation d'avarie.

Le contenu et la codification des informations présentées dans ces listes devra être cohérente avec celle exigée pour la LAR (Cf chapitre 2.8 du document [3]).

##### 4.2.2.3.1 Liste des outillages

###### 4.2.2.3.1.1 Liste globale des outillages

Cette liste a pour objet de présenter la totalité des outillages (aussi bien les outillages communs que les outillages spécifiques) mis en œuvre dans les différentes fiches de maintenance constituant le MM. Le formalisme de ce tableau est le suivant :

Désignation outillage	Référence Fabricant	Fabricant	Code OTAN Fabricant

###### 4.2.2.3.1.2 Liste des outillages par tâche

Cette liste a pour objet de présenter les outillages (aussi bien les outillages communs que les outillages spécifiques) utilisés lors de la réalisation des différentes opérations de maintenance. Le formalisme de ce tableau est le suivant :

Identifiant opération	Désignation opération	Désignation outillage	Référence Fabricant	Fabricant	Code OTAN Fabricant

##### 4.2.2.3.2 Liste des rechanges

###### 4.2.2.3.2.1 Liste globale des rechanges

Cette liste a pour objet de présenter la totalité des rechanges mis en œuvre dans les différentes fiches de maintenance constituant le MM. Le formalisme de ce tableau est le suivant :

Désignation rechange	Référence Fabricant	Fabricant	Code OTAN Fabricant

#### 4.2.2.3.2.2 Liste des rechanges par tâche

Cette liste a pour objet de présenter les rechanges utilisés lors de la réalisation des différentes opérations de maintenance. Le formalisme de ce tableau est le suivant :

Identifiant opération	Désignation opération	Désignation rechange	Référence Fabricant	Fabricant	Code OTAN Fabricant

#### 4.2.2.4 Modes opératoires des opérations de maintenance

##### 4.2.2.4.1 Règles générales

L'objet est de présenter l'ensemble des fiches permettant de mener à bien les opérations de maintenance à réaliser sur le matériel concerné par le MM. A ce titre, deux chapitres seront rédigés :

- Un pour les opérations réalisées à l'échelon E1,
- L'autre pour les opérations réalisées à l'échelon E2.

Chacun de ces chapitres sera divisé en deux parties :

- la première présentera les fiches de maintenance (modes opératoires) permettant la réalisation des tâches d'entretien et de maintenance préventive,
- la seconde présentera les fiches de maintenance (modes opératoires) permettant la réalisation des tâches de réparation et de maintenance corrective.

Chaque fiche de maintenance devra présenter les informations suivantes :

- L'identifiant du mode opératoire,
- la désignation du mode opératoire,
- l'échelon de maintenance auquel cette opération de maintenance est réalisée,
- la durée prévue pour réaliser le mode opératoire,
- les opérateurs (nombre et qualifications),
- les éléments de soutien (outillages, ingrédients, rechanges, moyens de levage...),
- les pré-requis,
- les conditions d'environnement (dosimétrie, éclairage, température, hygrométrie, ...),
- le narratif des modes opératoires de maintenance.

Le narratif des modes opératoires devra être illustré de schémas, plans, photographies, schémas cinématiques... accompagnés d'une légende.

Les modes opératoires devront être rédigés clairement et devront prendre en compte les conditions d'environnement et d'accessibilité des différents éléments à maintenir.

Le formalisme des modes opératoires sera fourni ultérieurement.

#### **4.2.2.4.2 Cas des opérations d'étalonnages, de contrôles et d'essais**

Une fois les opérations de maintenance réalisées, il sera nécessaire de vérifier que le système est de nouveau capable de remplir ses fonctions. Ces tâches d'étalonnages, de contrôles et d'essais feront elles aussi l'objet d'un mode opératoire. Ils doivent faire ressortir :

- les méthodologies d'étalonnage et les valeurs de référence,
- la succession logique des différents contrôles / essais à effectuer,
- les valeurs à obtenir,
- la conduite à tenir si les performances exigées par la fiche ne sont pas obtenues.

#### **4.2.2.5 Modes opératoires de localisation d'avarie**

Ces modes opératoires ont pour objet de décrire les contrôles et essais à réaliser sur les éléments considérés afin de vérifier leur bon fonctionnement.

Chaque mode opératoire de localisation d'avarie devra présenter les informations suivantes :

- L'identifiant du mode opératoire,
- la désignation du mode opératoire,
- les opérateurs (nombre et qualifications),
- les éléments de soutien (outillages communs et spécifiques, ingrédients et matières diverses moyens de levage...) avec leurs quantités nécessaires pour mener à bien l'opération de maintenance,
- les pré-requis,
- les conditions d'environnement (dosimétrie, éclairage, température, hygrométrie, ...),
- le narratif des modes opératoires de localisation d'avarie,
- les renvois vers les modes opératoires de maintenance une fois que l'élément défaillant aura été identifié.

Le narratif des modes opératoires de LOCAVAR devra être illustré de schémas, plans, photographies, schémas cinématiques... accompagnés d'une légende.

Les modes opératoires devront être rédigés clairement et devront prendre en compte les conditions d'environnement et d'accessibilité des différents éléments à tester.

Le formalisme des modes opératoires sera fourni ultérieurement.



#### **4.2.2.6 Sommaire type du MM**

La table des matières suivante présente le sommaire type applicable à la Notice Descriptive du Matériel :

1. OBJET
2. DOCUMENTS DE REFERENCE
3. TERMINOLOGIE
4. PROCEDURES DE MAINTENANCE
  - 4.1. PROCEDURES D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE PREVENTIVE
  - 4.2. PROCEDURES DE REPARATION ET DE MAINTENANCE CORRECTIVE
5. PROCEDURES DE RECHERCHE DES DEFAUTS DE FONCTIONNEMENT
6. LISTE DES ELEMENTS DE SOUTIEN
  - 6.1. LISTES DES OUTILLAGES
    - 6.1.1. LISTE GLOBALE DES OUTILLAGES
    - 6.1.2. LISTE DES OUTILLAGES PAR TACHE
  - 6.2. LISTES DES RECHANGES
    - 6.2.1. LISTE GLOBALE DES RECHANGES
    - 6.2.2. LISTE DES RECHANGES PAR TACHE
7. MODES OPERATOIRES DE MAINTENANCE
  - 7.1. MODES OPERATOIRES REALISES A L'ECHELON 1
  - 7.2. MODES OPERATOIRES REALISES A L'ECHELON 2
8. MODES OPERATOIRES DE LOCALISATION D'AVARIE

## **5 DOCUMENTATION DE RAVITAILLEMENT**

La structure de la documentation de ravitaillement (tableaux de la LAR et de la LAI) est définie dans le document en référence [3].

## **6 DOCUMENTATION DE FORMATION**

### **6.1 INTRODUCTION**

Le Titulaire proposera :

- une formation couvrant la mise en œuvre du matériel,
- une formation couvrant la maintenance NTI1 ainsi que les actions EMST associées au matériel et aux URLs,
- une formation couvrant la maintenance NTI2 des URLs ainsi que les actions EMST associées aux URLs et URAs.

Pour chaque formation, il établira un programme de formation, l'objectif pédagogique étant d'apporter au personnel CEA l'ensemble des savoirs et savoir faire lui permettant d'exploiter et de maintenir l'équipement avec la documentation de façon autonome ;

Après accord du CEA sur le Projet de programme, le Titulaire rédigera les éventuels supports de cours nécessaires pour compléter la DTU, qui devra rester le support prioritaire.

Seuls les programmes de formation font l'objet de spécifications, décrites dans le chapitre ci-après.

## 6.2 PROGRAMMES DE FORMATION

La présentation des programmes de formation comprendra les familles suivantes d'informations :

Chap.	Sommaire	Explications sur le contenu des chapitres correspondants
1	Introduction 1.1 Objectif de la formation 1.2 Objectifs pédagogiques 1.3 Durée de la formation 1.4 Lieu de la formation 1.5 Documents de référence 1.6 Terminologie	Ce chapitre présente globalement la formation, ses principes de réalisation, les documents de référence ainsi que la terminologie employée.
2	Pré requis	Compétences des participants nécessaires
3	Profil des formateurs	Description du profil des formateurs
4	Description technique et fonctionnelle de l'ensemble ou sous-ensemble concerné par la formation	Ce chapitre présente le descriptif technique et fonctionnel le l'ensemble ou le sous-ensemble concerné par la formation. Les conditions d'utilisations prévues doivent être clairement et complètement définies, en attirant éventuellement l'attention des utilisateurs sur les éventuelles contre indications d'emploi.
5	Contenu de la formation relative à la maintenance du Produit ou de ses URLs, aux actions EMST associées, à l'exploitation des moyens de soutien livrés	Description du programme de la formation, des moyens pédagogiques utilisés, des durées des différents cours ou TPs, ...
6	Contenu de la formation à la maintenance des éléments du soutien utilisés.	Description du programme de la formation, des moyens pédagogiques utilisés, des durées des différents cours ou TPs, ...
7	Moyens et méthodes 7.1 Moyens (matériels, documentation technique) 7.2 Méthodes (supports de formation)	Description des matériels devant être mis en œuvre pour la formation, ainsi que de la documentation pédagogique nécessaire en complément de la documentation technique.
8	Moyens de validation	Moyens mis en œuvre pour valider les acquis et évaluer la qualité de la formation (Ex. QCM).
9	Autres points particuliers	Formalités administratives, infrastructures, ... devant être mis en place pour la formation.