

Projet RJH - Plan type d'un programme des essais constructeur (PEC)

Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Date d'approbation
Thierry Dougnac Visé	Claude Durand Visé	Claude Durand Visé	24/6/2011

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 :

Sans Objet

R	J	H
1	2	3

0	0	0	0	0
4	5	6	7	8

T	A	-
9	10	11

D	E	X
12	13	14

0	0	0	0	0	0	0	3
15	16	17	18	19	20	21	22

A	1
23	24

SOMMAIRE

0	DESCRIPTION DES INDICES ET CONCLUSIONS PRINCIPALES.....	3
0.1	DESCRIPTION DES INDICES	3
0.2	RESUME DETAILLE DU DOCUMENT	3
0.3	DOCUMENTS DE REFERENCE	3
0.4	TERMINOLOGIE	3
1	DEFINITION DU PEC.....	4
2	PRINCIPES GENERAUX DU PEC	4
3	LES ESSAIS A FAIRE FIGURER DANS LE PEC	5
3.1	ESSAIS USINE.....	5
3.2	ESSAIS SITE.....	6
4	LES PROGRAMMES DETAILLES A FAIRE FIGURER DANS LE PEC.....	8
5	LOGIQUE GENERALE DES ESSAIS / SEQUENCE DES ESSAIS	9
6	RESPONSABILITES LORS DE LA REALISATION DES ESSAIS	9
7	DUREE ESTIMATIVE DES ESSAIS	9
8	REPONSE AUX EXIGENCES ET PERFORMANCES SPECIFIEES	9
9	OBJET	11
10	DOCUMENTS REFERENTIELS	11
11	CONTENU DU DOCUMENT	11
12	LISTE DES PROGRAMMES DETAILLES DES ESSAIS	11
13	LISTE DES ESSAIS	12
13.1	LISTE DES ESSAIS USINE	12
13.2	LISTE DES ESSAIS DE TYPE 0 SUR SITE.....	12
13.3	LISTE DES ESSAIS DE TYPE 1 SUR SITE.....	13
13.4	LISTE DES ESSAIS DE TYPE 2 SUR SITE.....	15
14	ORDONNANCEMENT/LOGIQUE D'ENCHAINEMENT DES ESSAIS	17

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	3	A	1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

15	ANNEXES (AU PEC).....	17
16	ANNEXES (AU PLAN GUIDE)	18
16.1	NATURE ET MODE D'EXECUTION D'UN ESSAI	18
16.2	CANEVAS DE TABLEAU DE SYNTHESE	19
16.3	SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES ESSAIS SITE	20

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

0 DESCRIPTION DES INDICES ET CONCLUSIONS PRINCIPALES

0.1 DESCRIPTION DES INDICES

Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	24/06/2011	T. DOUGNAC	C. DURAND	C. DURAND

Indice A : Emission initiale

0.2 RESUME DETAILLE DU DOCUMENT

Ce document présente :

- dans une première partie, le contexte et les règles générales pour établir un Programme des Essais Constructeur (PEC)
- dans une seconde partie, un canevas de rédaction d'un Programme des Essais Constructeur (PEC).

Le PEC est document à rédiger par les Titulaires d'un marché de réalisation du projet RJH. Il concerne les essais usine + les essais type 0, 1 et 2 (voir définitions ci-après).

0.3 DOCUMENTS DE REFERENCE

- <1> AIEA : IAEA Safety Standards – Commissioning of Research Reactors – Safety Guide N° NS-G-4.1
- <2> AIEA : Normes de sûreté de l'AIEA – Sûreté des réacteurs de recherche - Prescriptions N° NS-R-4
- <3> TA-579389 : Organisation préliminaire des essais site

0.4 TERMINOLOGIE

AIEA (IAEA) : Agence Internationale pour l'Energie Atomique

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

DCE : Dossier de Consultation des Entreprises

MOE : Maîtrise (Maître) d'Œuvre

PEC : Programme des Essais Constructeur

STA : Spécification Technique d'Achat

R	J	H
1	2	3

0	0	0	0	0
4	5	6	7	8

T	A	-
9	10	11

D	E	X
12	13	14

0	0	0	0	0	0	0	3
15	16	17	18	19	20	21	22

A	1
23	24

PREMIERE PARTIE

REGLES POUR L'ETABLISSEMENT DU PEC

Programme des Essais Constructeur

1 DEFINITION DU PEC

Le Programme des Essais Constructeur liste de façon **exhaustive** les essais à réaliser ainsi que les programmes détaillés d'essais à produire, pour réaliser les essais en usine et sur site destinés à **assurer la mise en service** et **garantir les performances** contractuelles des systèmes.

Les essais « constructeur » comprennent :

- D'une part les essais « concepteur » qui répondent en général à des exigences du Titulaire pour :
 - Valider ses hypothèses de calcul ou des technologies nouvelles,
 - Réaliser des essais préparatoires au bon fonctionnement de certains équipements/systèmes
- D'autre part les essais « de mise en service » qui permettent de :
 - Vérifier le bon fonctionnement des équipements/systèmes,
 - Montrer la conformité de certains paramètres obtenus par rapport aux éléments pris en compte dans les études de sûreté,
 - Valider les fonctions ou performances spécifiées dans le dossier contractuel,
 - Préparer les essais d'ensemble.

2 PRINCIPES GENERAUX DU PEC

Ce programme doit présenter les essais usine et site, et aussi proposer une **logique d'essais** détaillée basée sur la logique générale de montage et d'essais du projet.

Ainsi il décrit notamment l'enchaînement des activités sur site, identifie les étapes pour réaliser de façon graduée les vérifications nécessaires, et récapitule la nature, les pré-requis, la durée estimée et les principaux résultats attendus pour chaque essai.

Dans le cas de fournitures complexes, par exemple de plusieurs sous ensembles, l'enchaînement des essais peut être décrit dans plusieurs programmes PEC.

Ce programme général PEC, rédigé par le Titulaire, est soumis à l'acceptation de la MOE qui se charge de le faire accepter par le CEA.

Prescriptions de l'AIEA pour les réacteurs de recherche (cf. <1> § A.2 et <2> § 7.42) :

*Il faut établir un programme adéquat de mise en service pour tester les composants et les systèmes du réacteur après leur montage afin de **démontrer qu'ils sont conformes à l'objectif de conception et satisfont aux critères de performance**.*

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Le programme de mise en service doit définir les responsabilités en ce qui concerne la mise en service, les étapes de celle-ci, les essais appropriés des structures, systèmes et composants en fonction de leur importance pour la sûreté, le calendrier des essais.

Les essais doivent être suffisamment **complets** pour **démontrer** le comportement approprié du réacteur dans tous les modes analysés dans la conception, et, dans la mesure possible, **dans toutes les situations d'exploitation prévues**.

3 LES ESSAIS A FAIRE FIGURER DANS LE PEC

Les **essais constructeur** sont constitués des essais **usine** et des essais de type **0, 1 et 2** et notamment de tous les essais destinés à **démontrer l'obtention des performances** requises.

3.1 ESSAIS USINE

Les essais fonctionnels réalisés en usine, afin de dédouaner le matériel (conception, tolérances, performances, interfaces, ...) font partie du programme général des essais constructeur (PEC).

Les essais de qualification et les essais de recette usine sont traités dans un autre cadre.

Pour les essais usine, décrire les essais prévus :

- Sur les équipements de la fourniture
- Sur les sous-ensembles fonctionnels
- Sur l'ensemble fonctionnel

Distinguer les essais usine sur le prototype / tête de série et les essais usine sur les équipements de série.

Les essais fonctionnels usine réalisés sur la fourniture elle-même, à blanc (par exemple sur stand) font partie du PEC ; si les essais fonctionnels se font sur une maquette expérimentale (non réutilisée sur site), ceux-ci font partie du programme des essais de qualification.

Le PEC doit indiquer clairement quel type de montage de la fourniture est réalisé en usine pour les essais usine.

Le PEC doit mentionner les essais réalisés en usine qui seront repris lors des essais site, partiellement ou totalement, au titre de vérification (par exemple pour les équipements sensibles au transport) ou de conditions de fonctionnement différentes (par exemple source d'alimentation différente).

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	3	A	1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

3.2 ESSAIS SITE

Les essais sur site sont répartis dans les catégories suivantes (cf. schéma en annexe § 16.3) :

– **Essais de type 0 (de fin de montage)**

Il s'agit des vérifications de fin de montage.

– **Essais de type 1 (de mise au point des circuits ou systèmes)**

Ce sont les essais de mise au point des équipements et/ou sous systèmes pris isolément du reste de l'installation ; ils sont réalisés à la mise sous fluides (lorsque nécessaire) et incluent la mise sous tension des équipements.

– **Essais de type 2**

- Les **essais de type 2 fonctionnels (T2f)** désignent les vérifications de performances pratiquées sur les composants d'un seul et même système. Les performances faisant l'objet de ces essais concernent le fonctionnement propre du système, lorsque celui-ci n'est pas encore intégré dans l'ensemble de l'installation (notamment contrôle commande centralisé).
- Les **essais de type 2 intégration (T2i)** portent sur les performances du système / du trigramme testé, lorsque celui-ci est alimenté ou sollicité par l'ensemble de ses systèmes en interface : fluides, électricité et contrôle commande centralisé, ou que le système / le trigramme est constitué de sous-systèmes appartenant à plusieurs lots contractuels, et ont pour objectif de démontrer les performances dans des conditions représentatives du fonctionnement définitif.
Pour ces essais le système / le trigramme n'est donc pas pris isolément des autres systèmes de l'ouvrage avec lesquels il est en interface dans le cadre d'une fonction. Les essais d'intégration font partie des essais d'ensemble. Ils sont distincts des essais fonctionnels pour tous les systèmes ou ensembles capables de fonctionner seuls ou avec leur propre contrôle commande.
Ces essais permettent de démontrer la capacité à exploiter chaque système et de poursuivre la vérification de ses performances.

Le titulaire doit prévoir les essais qui concernent sa fourniture pendant cette phase.

– **Essais globaux (en inactif)**

Les essais globaux sont des essais d'ensemble transverses qui mettent en œuvre simultanément ou non la majorité des ensembles fonctionnels de l'installation, les liaisons inter ensembles étant opérationnelles.

Le Titulaire doit prévoir les éventuels essais qui concernent sa fourniture pendant cette phase. Il peut s'agir du solde des essais fonctionnels qui ne seraient réalisables que pendant cette phase (par exemple un essai de comportement sur un manque de tension généralisé).

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

– Essais en actif

Les essais en actif du BUR concernent la validation des performances neutroniques et du comportement global des systèmes réacteur lorsque le cœur est en puissance.

Le Titulaire doit prévoir les éventuels essais qui concernent sa fourniture pendant cette phase. Il peut s'agir du solde des essais fonctionnels qui ne seraient réalisables que pendant cette phase (par exemple un essai d'efficacité de la réfrigération du cœur).

Pour les essais site, décrire les essais prévus :

- Sur les équipements de la fourniture
- Sur les sous-ensembles fonctionnels
- Sur l'ensemble fonctionnel

Liste des essais site, avec pour chacun des essais :

- Système concerné (trigramme)
- Equipement ou sous-système concerné
- Nature de l'essai (cf. liste en annexe § 16.1)
- Désignation de l'essai
- Objectif, but de l'essai ; y détailler les principaux résultats attendus
- Type de l'essai (0, 1, 2f, 2i),
- Moment de la réalisation (un essai de type A peut être réalisé au cours des essais de type B pour des considérations d'avancement/de disponibilité de l'installation)
- Type de fonctionnement testé : N : normal ; I : incidentel
- Prérequis pour réaliser l'essai
- Durée estimée de l'essai (en heures de travail)
- Commentaires éventuels : conditions, contraintes, contour, cas particulier et/ou exception, condition à réunir pour passer à l'essai suivant, ...

exemples :

- * jaugeage de la caisse XYZ
- * jaugeage de la caisse XYZ, vérification de l'instrumentation de niveau associée, estimation des impompables, examen visuel de la gatte de rétention associée
- * essai type 1
- * essai de nature V (vérifications)
- * Type de fonctionnement testé : N (normal)
- * Commentaire : essai à réaliser après ..., essai groupé avec ...

- * pompe ABC (ou vanne motorisée JKL)
- * contrôle du bon fonctionnement de la pompe ABC, de sa télécommande, des signalisations et automatismes associés
- * essai type 2 f
- * essai fonctionnel
- * Type de fonctionnement testé : N (normal)
- * Commentaires :

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- le contrôle du tarage de la soupape de protection est effectué dans l'essai réglementaire xxx
- cet essai doit être acquis pour réaliser l'essai sur le circuit STU.

- * Circuit KLM
- * Contrôle des débits dans les différentes configurations du circuit KLM ; mesure de la perte de charge dans le pot DEF du circuit KLM
- * Essai type 2f
- * Essai fonctionnel
- * Type de fonctionnement testé :
 - Essai a) en mode normal N
 - Essai b) en mode incidentel I
- * Cet essai sera réalisé pendant les essais d'intégration car il nécessite la disponibilité de l'ensemble des autres circuits de la piscine PQR

Le PEC doit détailler les essais prévus : que va-t-on prouver, comment ?

Quelles séquences va-t-on vérifier ? Comment ? Avec quel comportement attendu ?

Les essais doivent prouver que la fourniture remplit les exigences du dossier contractuel et atteint les performances spécifiées. Donner le détail des essais permettant d'en apporter la preuve, notamment sur le plan fonctionnel **normal et incidentel** (Simuler les configurations de fonctionnement incidentel et évaluer les comportements attendus, les critères, les situations de repli, ...).

Y-a-t-il des outillages spécifiques à mettre en œuvre ? Si oui, comment les essaie-t-on ?

Penser aussi aux essais de maintenabilité et aux essais d'endurance.

Le PEC doit donner une liste d'essais par phase, avec un titre (et éventuellement une numérotation pour faciliter les logigrammes), la durée estimée de chaque essai ou groupe d'essais en heures de travail ; indiquer si certains essais peuvent être / seront conduits en parallèle.

4 **LES PROGRAMMES DETAILLES A FAIRE FIGURER DANS LE PEC**

Programmes détaillés : définition :

Chaque système et chaque phase d'essais est couvert par un **programme détaillé** des essais, fournissant la description détaillée des essais à réaliser sur site.

Ces programmes décrivent comment est apportée **la démonstration des performances contractuelles des systèmes** et ils définissent la finalité de chaque essai, les pré-requis à la réalisation de chaque essai, les conditions et les astreintes d'interface, la situation initiale, les opérations à réaliser, la durée des essais, les résultats attendus, les performances d'ensemble visées et les critères d'acceptation correspondants.

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Ces programmes devront contenir la liste (recueil) des performances à assurer par les fournitures, et indiquer pour chacune d'elle quel essai permet d'en apporter la démonstration (principe d'une matrice de conformité performances / essais : voir § 8).

Dans ces programmes, le Titulaire indiquera notamment, pour chaque essai, les opérations destinées à valider :

- Un critère contractuel,
- Un critère réglementaire,
- Un critère de sûreté,
- Un critère intrinsèque à l'équipement.

Chaque phase élémentaire est ensuite couverte par une procédure d'exécution d'essai.

Dans le PEC :

- Etablir la liste des programmes détaillés d'essais prévus
- Etablir la liste des essais prévus dans chaque programme.

5 LOGIQUE GENERALE DES ESSAIS / SEQUENCE DES ESSAIS

Décrire l'ordre logique de réalisation des différents essais identifiés (quel essai doit procéder tel autre ; les pré-requis pour dérouler un essai ; les conditions à réunir pour passer d'un essai n à l'essai n+1).

Un logigramme est souhaitable pour clarifier les idées sur l'enchaînement des essais et sur les conditions nécessaires pour passer à l'étape suivante.

6 RESPONSABILITES LORS DE LA REALISATION DES ESSAIS

Voir organisation préliminaire des essais site TA-579389 mentionnée dans la STA.

7 DUREE ESTIMATIVE DES ESSAIS

Donner en heures la durée estimée de chaque essai de type 0, de type 1 et de type 2.

Indiquer si l'on prévoit la réalisation en parallèle de plusieurs essais (cas en particulier de systèmes identiques et/ou redondants).

8 REPONSE AUX EXIGENCES ET PERFORMANCES SPECIFIEES

Les essais doivent prouver que la fourniture remplit les exigences du dossier contractuel et atteint les performances spécifiées.

Ces exigences peuvent être issues :

- Du recueil des performances
- Des exigences du CCTP
- Des exigences réglementaires ou normatives

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Des exigences de sûreté
- Des exigences intrinsèques au fonctionnement des équipements et des systèmes,
- ...

Le PEC doit donc être rédigé en ayant en tête la matrice de conformité : « exigences et performances spécifiées dans les divers documents du DCE » VS « indication de l'essai au cours duquel cette exigence ou performance sera démontrée et critère d'acceptation » ; cette matrice sera contenue dans le PJD (Plan Justificatif de la Définition) et elle devra être **exhaustive**.

R	J	H
1	2	3

0	0	0	0	0
4	5	6	7	8

T	A	-
9	10	11

D	E	X
12	13	14

0	0	0	0	0	0	0	0	3
15	16	17	18	19	20	21	22	

A	1
23	24

DEUXIEME PARTIE

CANEVAS DE REDACTION DU PEC

Programme des Essais Constructeur

*Canevas donné à titre illustratif, non nécessairement exhaustif.
Le Titulaire pourra s'en inspirer et devra le compléter de toutes les informations qu'il jugera utiles.*

9 OBJET

Ce document a pour objet de définir la liste exhaustive des essais à réaliser en usine et sur site pour vérifier le montage, assurer la mise en service et garantir les performances contractuelles des systèmes

10 DOCUMENTS REFERENTIELS

STA
CCTP
XXX
YYY
ZZZ

TA-579389 : organisation préliminaire des essais site

11 CONTENU DU DOCUMENT

Ce programme des essais constructeur couvre les essais usine et sur site les essais de type 0, 1 et 2 de

Ce document rassemble tous les programmes détaillés des essais qui seront à produire, par système et par phase d'essai, ainsi que la liste des essais correspondants (nature, désignation, objectif, ...)

Il indique également la logique d'enchaînement de ces essais, précise les conditions de leur exécution (pré-requis, situations d'exploitation prévues, etc.), les résultats attendus et donne une estimation de leurs durées.

12 LISTE DES PROGRAMMES DETAILLES DES ESSAIS

Liste des programmes détaillés des essais par système et par phase :

R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	0	0	0
4	5	6	7	8
Composante Projet				

T	A	-
9	10	11
Emetteur		

D	E	X
12	13	14
Type Doc.		

0	0	0	0	0	0	0	3
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A	1
23	24
Rév	

Système concerné (trigramme)	Type d'essai U, 0, 1, 2f, 2i	Libellé du programme détaillé	Réf. programme détaillé	Commentaire

La présentation sera faite sous forme de tableau à fournir au format Excel (.xls).

13 LISTE DES ESSAIS

13.1 LISTE DES ESSAIS USINE

- (Rappel des) objectifs des essais usine
- Liste des essais usine avec pour chacun des essais :
 - Système concerné (trigramme)
 - Equipement ou (sous)système concerné
 - Nature de l'essai (cf. liste en annexe § 16.1)
 - Désignation de l'essai :
 - Exemples :
 - * Vérification des cinématiques sur montage à blanc de la fourniture
 - * Essai du contrôle commande autonome sur banc
 - Objectif, but de l'essai, principaux résultats attendus :
 - * Validation de l'IHM,
 - * Contrôle des temps de cycle, ...
 - Commentaires :
 - * conditions, contraintes, contour, cas particulier et/ou exception, ...
 - * reconduction de l'essai lors des essais sur site

Des paragraphes de texte sont souhaitables pour compléter ou expliciter certains essais.

La présentation sera ensuite synthétisée sous forme de tableau (cf. canevas en annexe § 16.2) à fournir au format Excel (.xls).

13.2 LISTE DES ESSAIS DE TYPE 0 SUR SITE

Pour mémoire (cf. <3>), il s'agit des vérifications de fin de montage.

Ces essais, hors fluide, hors tension, correspondent aux contrôles sur site effectués par un Titulaire pour garantir la bonne exécution des travaux de montage sur site qui lui sont confiés, conformément au dossier de définition de l'installation.

Les essais de type 0 consistent donc essentiellement en :

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Des relevés de conformité de réalisation : conformité aux isométries et aux schémas de montage, ...
- Pour les montages électriques : contrôles de continuité des câbles fil à fil, isolement, mise à la terre, ...
- Pour les montages de tuyauterie : rinçage, contrôles de soudure, essais d'étanchéité et épreuves de résistance,
- Contrôle du bon repérage des matériels,
- Contrôle des fixations, ancrages, supportages, crampages, serrages, carlingages, ...,
- Vérification de l'accessibilité pour maintenance,
- Vérification complète de la propreté.

Des moyens spécifiques de chantier sont à prévoir par le Titulaire pour la réalisation de certains contrôles et essais.

Ces vérifications préliminaires effectuées hors fluide, permettent en outre de s'assurer que la mise en fluides, électriques, hydrauliques ou gaz, des installations de la fourniture peut s'effectuer sans risque pour la sécurité des personnels et des matériels aux limites de fournitures et sans dégradation pour les matériels de la fourniture.

Les essais et contrôles réglementaires (éventuels) sont réalisés au cours de ces essais de type 0.

- (Rappel des) objectifs des essais type 0
- Liste des essais type 0 avec pour chacun des essais :
 - Système concerné (trigramme)
 - Equipement ou (sous)système concerné
 - Nature de l'essai (cf. liste en annexe § 16.1)
 - Désignation de l'essai
 - Objectif, but de l'essai, principaux résultats attendus
 - Prérequis pour réaliser l'essai
 - Durée estimée de l'essai (en heures de travail)
 - Commentaires éventuels : conditions, contraintes, contour, cas particulier et/ou exception, conditions à réunir pour passer à l'essai suivant, ...

Des paragraphes de texte sont souhaitables pour décrire, compléter ou expliciter certains essais.

La présentation sera ensuite synthétisée sous forme de tableau (cf. canevas en annexe § 16.2) à fournir au format Excel (.xls).

13.3 LISTE DES ESSAIS DE TYPE 1 SUR SITE

Pour mémoire (cf. <3>), les essais de type 1 sont les essais de mise au point des équipements et/ou sous systèmes pris isolément du reste de l'installation ; ils sont réalisés

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

à la mise sous fluides (lorsque nécessaire) et incluent la mise sous tension des équipements.

Les essais de type 1 comprennent notamment :

- Les essais à blanc unitaires des moyens de manutention,
- les contrôles après équipement des circuits pour en vérifier la disponibilité,
- Les essais de première mise sous tension des équipements électriques,
- Les contrôles des protections électriques et sécurités mécaniques en réel,
- Les essais à blanc des automatismes, des sécurités et alarmes,
- Les premières mises en service des actionneurs incluant in fine la partie électrotechnique, dont la vérification du sens de rotation des moteurs,
- Le solde des essais réglementaires mettant en œuvre des fluides ou de la puissance
- La vérification de l'instrumentation,
- La vérification du paramétrage (préréglage des seuils, ...),
- Le cas échéant, le contrôle de l'affichage des informations : signalisations locales sur équipements,
- Le jaugeage des capacités,
- Les essais de maintenabilité des équipements, les essais de démontabilité,
- Pour les équipements sensibles, des essais permettant d'évaluer le temps de maintenance et/ou de réparation (MTTR),
- les essais complets sans puissance des ensemble fonctionnels de commande autonome (exemple usine électrique).

Des moyens spécifiques de chantier sont à prévoir par le Titulaire pour la réalisation de certains contrôles et essais.

- (Rappel des) objectifs des essais type 1
- Liste des essais type 1 avec pour chacun des essais :
 - Système concerné (trigramme)
 - Equipement ou (sous)système concerné
 - Nature de l'essai (cf. liste en annexe § 16.1)
 - Désignation de l'essai :

Exemples :

 - * Jaugeage de la caisse d'expansion XYZ
 - * Etalonnage de
 - * Contrôle du tarage de ...
 - * Equilibrage et première charge des batteries de ...
 - * Mise en service du tableau électrique TPNn
 - * Essai de démarrage du diesel XXX à vide
 - Objectif, but de l'essai, principaux résultats attendus
 - * Jaugeage de la caisse d'expansion XYZ, vérification de l'instrumentation de niveau et de la signalisation associées, estimation des impompables, examen visuel de la gatte de rétention associée
 - Moment de la réalisation (un essai de type A peut être réalisé au cours des essais de type B pour des considérations d'avancement/de disponibilité de l'installation)

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Type de fonctionnement testé : N : fonctionnement normal ; I : fonctionnement incidentel
- Prérequis pour réaliser l'essai
- Durée estimée de l'essai (en heures de travail)
- Commentaires éventuels : conditions, contraintes, contour, cas particulier et/ou exception, conditions à réunir pour passer à l'essai suivant, ...

Des paragraphes de texte sont souhaitables pour décrire, compléter ou expliciter certains essais.

La présentation sera ensuite synthétisée sous forme de tableau (cf. canevas en annexe § 16.2) à fournir au format Excel (.xls).

13.4 LISTE DES ESSAIS DE TYPE 2 SUR SITE

Pour mémoire (cf. <3>), les essais de type 2 couvrent les essais qui permettent de vérifier le bon fonctionnement d'un système de l'installation.

Les essais de type 2 fonctionnels désignent les vérifications de performances pratiquées sur les composants d'un seul et même système. Les performances faisant l'objet de ces essais concernent le fonctionnement propre du système, lorsque celui-ci n'est pas encore intégré dans l'ensemble de l'installation (notamment contrôle commande centralisé).

Les essais type 2 fonctionnels consistent notamment à effectuer les types de vérification suivants :

- vérification des performances (hydrauliques, thermiques, mécaniques, électriques...),
- vérification des automatismes propres au système s'il en a,
- essais des régulations et automatismes,
- validation des signalisations et alarmes.

Il s'agit par exemple :

- D'essais de basculement des sources dans un système de distribution,
- D'essais de pilotage des systèmes depuis les armoires locales
- Des essais en situations dégradées internes à un système
- Validation du paramétrage (seuils, pressions, débits, durées, courses, vitesses, ...),
- Du contrôle du bon report des informations : signalisations locales sur équipements (baies, pupitres, coffrets, ...) et des reports d'alarmes.

Généralement les essais de type 2 fonctionnels sont réalisés avec le contrôle commande autonome du système ou à partir de commandes locales.

Les essais de type 2 intégration portent sur les performances du système / du trigramme testé, lorsque celui-ci est alimenté ou sollicité par l'ensemble de ses systèmes en interface : fluides, électricité et contrôle commande centralisé, ou que le système / le trigramme est constitué de sous-systèmes appartenant à plusieurs lots contractuels, et ont pour objectif de démontrer les performances dans des conditions représentatives du fonctionnement définitif.

Il s'agit par exemple :

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- des essais d'intégration des diesels de sauvegarde dans le fonctionnement de l'usine électrique,
 - des essais d'intégration des installations de ventilation dans le contrôle commande centralisé,
- des essais d'intégration des systèmes fluides du bloc pile avec les systèmes fluides secondaires et tertiaires.

- (Rappel des) objectifs des essais type 2
 - Liste des essais type 2 avec pour chacun des essais :
 - Système concerné (trigramme)
 - Eventuellement équipement ou (sous)système concerné (les essais type 2 concernent le plus généralement un système)
 - Nature de l'essai (cf. liste en annexe § 16.1)
 - Désignation de l'essai

Exemples :

 - * Essais des clapets coupe feu du circuit KLM
 - * Essai de bon fonctionnement de la pompe ABC
 - * Réglages des débits dans la ligne DEF
 - * Vérification des temps d'ouverture et fermeture des vannes ...
 - * Essai préliminaire des performances aérauliques du circuit NPQ
 - * Essai des sectionnements d'isolement d'enceinte du circuit GHJ
 - * Mise en service et contrôle du bon fonctionnement du dégazeur RST
 - * Mise en œuvre du transfert des résines
 - * Mise en service des groupes froids sur le circuit UVW
 - * Vérification du maintien de la sonorisation sur perte de source EdF
 - * Essai d'étanchéité du batardeau Z
 - * Essai des mécanismes à froid avec faux cœur
 - * essai de rejets des effluents de ... vers ...
 - Objectif, but de l'essai, principaux résultats attendus
- Exemples :
- * Vérification du bon fonctionnement des clapets coupe feu du circuit KLM par enfumage des locaux (fumée froide). Contrôle des commandes automatismes et signalisations associées.
 - * Contrôle du bon fonctionnement de la pompe ABC, contrôle vibratoire, contrôle de sa télécommande, des signalisations et automatismes associés
 - * Contrôle des débits dans la ligne DEF pour les différentes configurations du circuit. Contrôle de l'instrumentation associée.
 - * Vérification des performances aérauliques du circuit NPQ : point de fonctionnement des ventilateurs, contrôle des vitesses, réglage de la régulation, ajustement des débits d'air et des dépressions dans chaque local, relevé des performances en situation dégradée.
 - * Contrôle du bon fonctionnement des sectionnements d'isolement d'enceinte à commande pneumatique du circuit GHJ, des télécommandes et signalisations associées.

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- * Mise en service et contrôle du bon fonctionnement du dégazeur RST, de l'instrumentation, des télécommandes, des signalisations et automatismes associées.
- * Essai démonstratif du transfert des résines : cinématiques, conteneur plombé, outils de manutention, ...
- * Mise en œuvre des groupes froids sur le circuit UVW, vérification des performances générales, caractéristiques électriques, commandes et automatismes, ...
- Moment de la réalisation (un essai de type A peut être réalisé au cours des essais de type B pour des considérations d'avancement/de disponibilité de l'installation)
- Type de fonctionnement testé : N : fonctionnement normal ; I : fonctionnement incidentel
- Prérequis pour réaliser l'essai
- Durée estimée de l'essai (en heures de travail)
- Commentaires éventuels : conditions, contraintes, contour, cas particulier et/ou exception, conditions à réunir pour passer à l'essai suivant, ...

Des paragraphes de texte sont souhaitables pour décrire, compléter ou expliciter certains essais.

La présentation sera ensuite synthétisée sous forme de tableau (cf. canevas en annexe § 16.2) à fournir au format Excel (.xls).

14 ORDONNANCEMENT/LOGIQUE D'ENCHAINEMENT DES ESSAIS

L'enchaînement des essais, compte tenu des pré-requis, est précisé dans les schémas de logique détaillée ci-après :

/ A rédiger par le Titulaire. /

Nota : le MOE, compte tenu de la nécessité de la mise en service progressive de l'installation et des procédés utilisés sur celle-ci, pourra imposer au Titulaire de commencer par certaines de ses fournitures et de finir par d'autres.

15 ANNEXES (AU PEC)

Selon les souhaits du Titulaire.

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

16 ANNEXES (AU PLAN GUIDE)

16.1 NATURE ET MODE D'EXECUTION D'UN ESSAI

Natures d'essais :

Repère nature	Libellé nature	Description des essais correspondants
D	endurance	Essai d'endurance
F	fonctionnelle	Essai de validation fonctionnelle : essai ayant pour but de vérifier qu'un produit (équipement ou système) est apte à assurer une fonction déterminée. Essai de validation d'une cinématique
P	performance	Essai de validation d'une performance contractuelle
R	règlementaire	Essai réglementaire : électrique, épreuve hydraulique, ...
S	soutien	Essais de type Soutien : essais de maintenabilité, essais de dépannage, essais d'accessibilité
T	technologique	Essai à caractère technologique, essai d'investigation : essai non assorti d'une sanction mais destiné à fournir des informations sur certaines caractéristiques du produit ; comparaison à faire à partir des valeurs constatées sur des relevés précédemment effectués ; relevé d'une valeur, sans comparaison, pour servir comme point de référence, ...
V	vérification	Essai de type vérification, essai d'un équipement ou d'un système destiné à vérifier son installation correcte ou son bon état de marche ; contrôles métrologiques, contrôles matière, contrôles soudures, contrôle d'étanchéité, ...

Types de fonctionnement testés lors des essais :

Repère nature	Libellé nature	Description des essais correspondants
N	normal	Les essais sont conduits dans le mode normal (nominal) de fonctionnement du système / de l'installation
I	incidentel	Les essais sont conduits dans un mode de fonctionnement incidentel (accidentel) du système / de l'installation

R	J	H	0	0	0	0	0	T	A	-	D	E	X	0	0	0	0	0	0	0	3	A	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

16.2 CANEVAS DE TABLEAU DE SYNTHESE

TABLEAU SYNTHETIQUE DE PRESENTATION DES ESSAIS DU PEC

système concerné (trigramme)	équipement ou ss système concerné	type d'essai U, 0, 1, 2f, 2i	libellé de l'essai	identifiant de l'essai	réf. programme détaillé	réf. procédure d'exécution	objectif de l'essai et principaux résultats attendus	nature de l'essai D,F,P,R,S,T,V	mode : N,I normal ou incidentel	pré-requis, situation initiale	durée estimée (heures)	moment de réalisation, si différent	commentaire

les cases grisées seront remplies ultérieurement à l'élaboration du PEC



R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	0	0	0
4	5	6	7	8
Composante Projet				

T	A	-
9	10	11
Emetteur		

D	E	X
12	13	14
Type Doc.		

0	0	0	0	0	0	0	3
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A	1
23	24
Rév	

16.3 SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES ESSAIS SITE

R	J	H
1	2	3

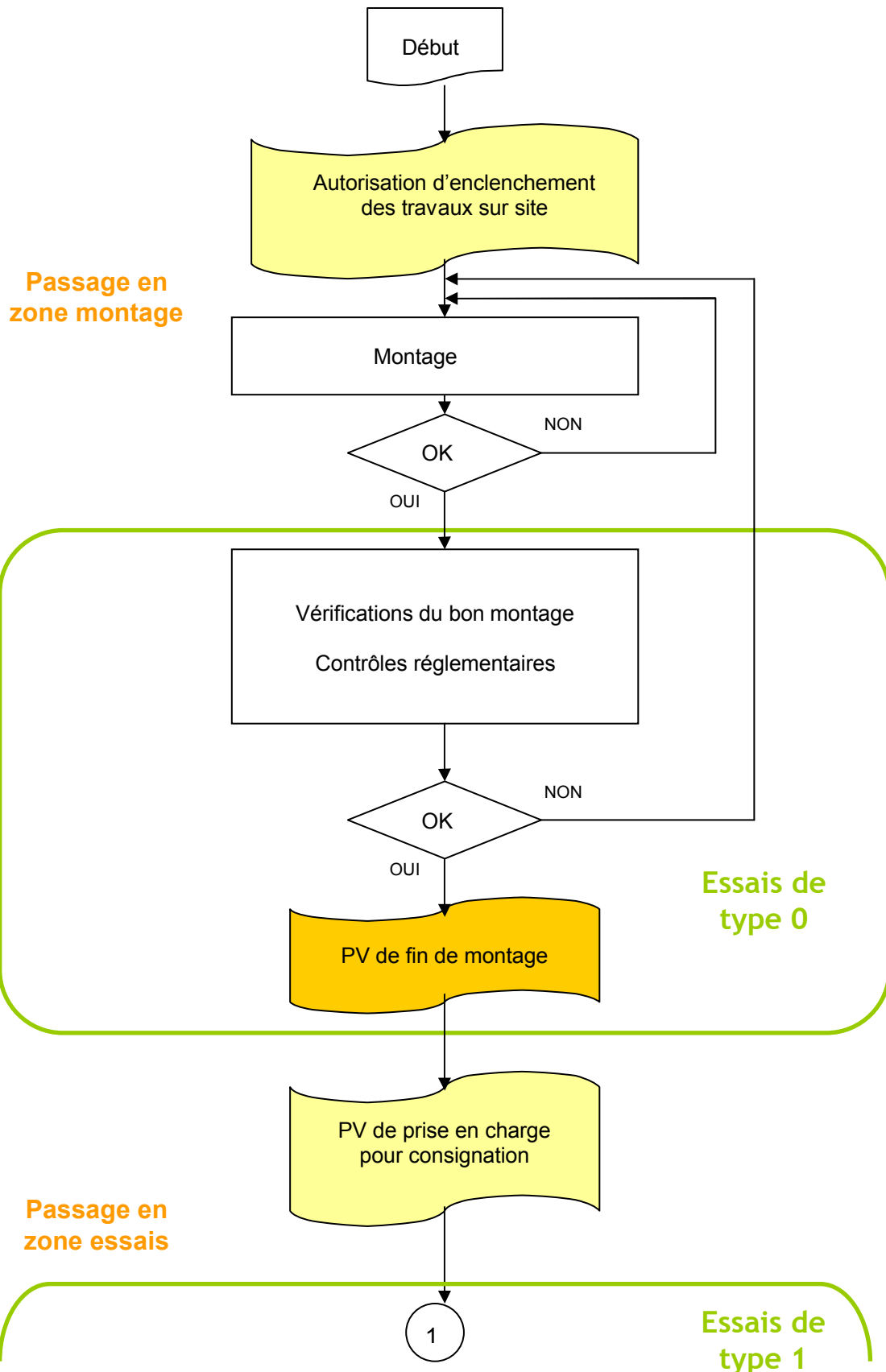
0	0	0	0	0
4	5	6	7	8

T	A	-
9	10	11

D	E	X
12	13	14

0	0	0	0	0	0	0	3
15	16	17	18	19	20	21	22

A	1
23	24



R	J	H
1	2	3

0	0	0	0	0
4	5	6	7	8

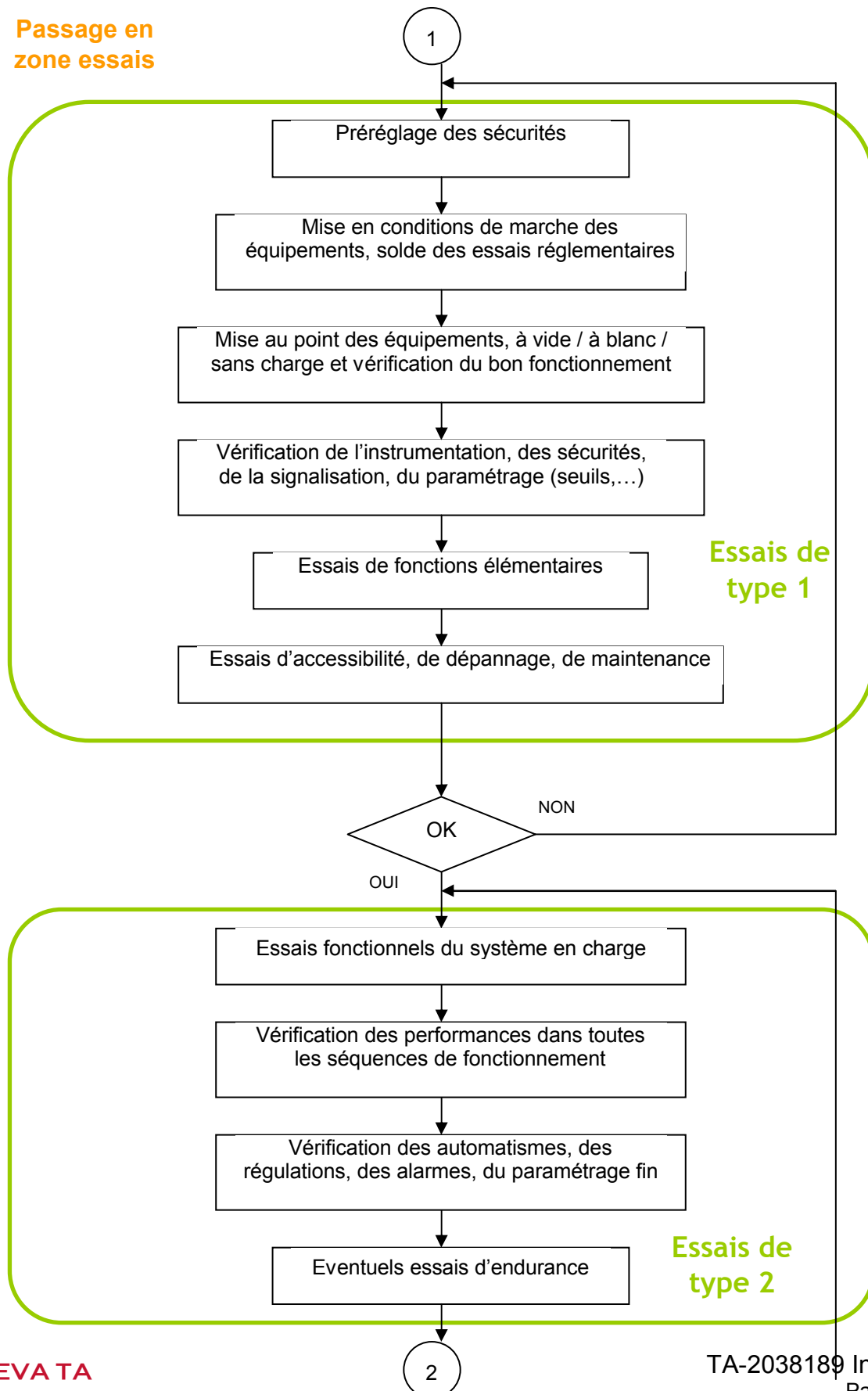
T	A	-
9	10	11

D	E	X
12	13	14

0	0	0	0	0	0	0	0	3
15	16	17	18	19	20	21	22	

A	1
23	24

Passage en zone essais



Essais de type 1

Essais de type 2

R	J	H
1	2	3

0	0	0	0	0
4	5	6	7	8

T	A	-
9	10	11

D	E	X
12	13	14

0	0	0	0	0	0	0	3
15	16	17	18	19	20	21	22

A	1
23	24

