Documentation Technique de Référence de RTE

Trame de contrôle de conformité : Ajout de nouvelles fiches E5 et F15 pour les modèles EMT (*Electro Magnetic Transient*)

1. Introduction

Cette consultation concerne le modèle numérique détaillé de type EMT (*Electro Magnetic Transient*) qui doit permettre de simuler le comportement de l'installation dans les études « transitoires électromagnétiques » menées par RTE. La pertinence de ce modèle est validée en deux phases et ceci en utilisant deux nouvelles fiches :

- Phase 1 (fiche E5) : elle permet de comparer le modèle EMT développé par RTE au modèle utilisé par l'unité de production ou par le constructeur.
- Phase 2 (fiche F15) : elle permet de comparer le modèle EMT de RTE aux mesures sur site.

C'est l'article 15.6.C du règlement (UE) n°2016/631 (RfG) qui permet de donner un cadre à de cette demande.

La consultation a démarré le 15/10/2020 et s'est terminé le 10/11/2020.

Deux acteurs ont répondu : EDF, ENGIE

2. Bilan

Suite aux remarques recueillies lors de la consultation :
RTE a précisé les points suivants :

- Des échanges entre le producteur, le constructeur et RTE seront nécessaires, dès le début du projet, pour élaborer et analyser l'acceptabilité des modèles décrits dans cette fiche.
- A la demande du producteur, le modèle développé par RTE pourra être transmis.
- Les dépassements des limites des critères de conformités devront être justifiés via un échange entre les parties.

En effet, l'esprit de cette fiche est de coconstruire un modèle EMT en faisant participer les différentes parties.
Ces éléments ont été pris en compte dans les nouvelles versions des fiches.

3. Détail des remarques

Client	Document concerné	Commentaires	Modif OUI ou NON	Réponse
ENGIE	Fiche E5	ENGIE souhaite que la "pertinence" évoquée par RTE soit encadrée par des critères ou règles connues, en référence aux pratiques déployées en Europe par les autres opérateurs de réseau par exemple ou autres propositions. Cette remarque est importante car RTE n'a pas prévu de réel échange contradictoire entre les parties pour valider le modèle du producteur et le modèle RTE, ce qui selon ENGIE n'est pas acceptable (voir plus bas les remarques sur ce sujet).	OUI	Pour chaque étape de validation du modèle, RTE a mentionné dans la fiche E5 les critères de conformités utilisés. De plus RTE a prévu des échanges avec le producteur pour analyser le modèle, Exemple de texte de la fiche E5 : "Des échanges entre le producteur et RTE seront nécessaires pour analyser l'acceptabilité des modèles décrits ci-dessous". Aussi nous avons ajouté dès le début de la fiche E5 : "Des échanges entre le producteur et RTE seront nécessaires, dès le début du projet, pour élaborer et analyser l'acceptabilité des modèles décrits dans cette fiche."

ENGIE	Fiche E5	ENGIE : Remplacer "pourront être" par "seront", en effet le schéma proposé correspond aux AO1&AO2, AO3 et futurs seront différents.	OUI	
ENGIE	Fiche E5	ENGIE : Nous comprenons que la zone 2 recouvre les équipements en interface avec le réseau (cellules HTA, HTB, transformateurs, et autres dispositifs installés dans le poste. Est ce correct ?	NON	c'est bien les éléments que vous avez mentionné,i.e., c'est tous les éléments entre le point de raccordement et des installations de productions.

ENGIE	Fiche E5	ENGIE : ajouter une phrase du type, le modèle et les résultats développés par RTE seront transmis au producteur, le producteur doit pouvoir comparer également ses résultats et les résultats obtenus avec le modèle RTE. Cela permet de conserver une symétrie des informations qui concerne directement le producteur (principe de transparence des données dans le cadre contractuel de la relation GR / Producteur).	OUI	Nous avons ajouté : "A la demande du producteur, le modèle développé par RTE pourra être transmis".
ENGIE	Fiche E5	ENGIE : la Zone 1 concerne par exemple l'éolienne seule, ou des panneaux PV avec le convertisseur, sans le raccordement (câble), est ce correct ?	NON	Oui, cela inclus aussi le filtre AC, le transformateur et d'autres éléments qui seront échangés entre RTE et le producteur.

ENGIE	Fiche E5	ENGIE : les données internes notamment au niveau du bus DC (Vdc), contrôleur etc... sont généralement des données constructeurs confidentielles. RTE doit prévoir une possibilité de mettre en place un accord de confidentialité entre le constructeur sélectionné par le Client et RTE pour la transmission de ces données.	NON	Oui, nous sommes d'accord sur l'aspect confidentiel de certaines données. La fiche E5 est une fiche technique, il nous semble difficile d'inclure des éléments en lien avec la confidentialité dans cette même fiche. En revanche le paragraphe 3.10 du cahier des charges des capacités constructives mentionne des pistes pour fournir des données sensibles (ex : "boite noire").
ENGIE	Fiche E5	ENGIE : A quoi correspond cette valeur de 150ms ? plan de protection ? autres ? Est ce une valeur par défaut ? comprendre ajustable selon les projets.	NON	150 ms est le temps d'élimination de défaut utilisé pour les fiches en lien avec la tenue aux creux de tension (Fiche I6 déjà concertée). Cette valeur n'est pas ajustable en fonction des projets.
ENGIE	Fiche E5	ENGIE : Nous comprenons que cette valeur de 5% ne doit pas dépasser la tenue des matériels, ni perturber le réseau. Dans ces conditions, un dépassement de cette valeur en régime transitoire pourrait être justifiée si cela n'engage pas de pb pour les équipements et le comportement du réseau.	NON	La valeur 5% n'est pas en lien avec la tenue des matériels, elle correspond à un critère de conformité. C'est une différence relative entre les valeurs instantanées et les résultats issus de simulation que nous ne souhaitons pas dépasser en régime transitoire. Concernant le modèle EMT, il n y a pas de norme sur ce sujet. En revanche RTE a déjà réalisé ce type de validation pour différents projets : (i) liaisons HVDC et (ii) fermes éoliennes.

ENGIE	Fiche E5	ENGIE : Est ce l'écart type ? à clarifier.	NON	Ceci n'est pas un écart type. C'est une limite à ne pas dépasser en régime permanent.

ENGIE	Fiche E5	ENGIE : ajouter "et réciproquement ". En effet, RTE doit justifier également ses choix pour établir son modèle à partir des données du producteur, sauf à considérer que le modèle de RTE serait parfait, ce qui ne semble pas être généralement le cas dans ce type d'exercice. RTE évoque un modèle de référence, ENGIE demande que le processus de validation de ce modèle soit contradictoire, sans quoi le producteur se verrait être contraint de justifier des écarts par rapport à un modèle développé par RTE, sans avoir la possibilité de comprendre d'où proviennent les erreurs : soit du modèle RTE ou soit du modèle du constructeur de machine. C'est un point important ou la transparence demandée par RTE doit absolument être réciproque (symétrie des informations) pour que les échanges soient constructifs et aboutissent à un modèle validé par les 2 parties.	NON	Un modèle de simulation est une représentation d'un ensemble de phénomène physique que nous souhaitons observer. C'est une représentation dont l'incertitude est cadrée par les critères de conformités que nous avons mentionnés dans la fiche E5. Nous considérons l'élaboration de ce modèle comme une **coconstruction** (Producteur/RTE), d'où la phrase : « **Des échanges entre le producteur et RTE seront nécessaires pour analyser l'acceptabilité des modèles décrits ci-dessous** ».
ENGIE	Fiche E5	ENGIE : ajouter "et réciproquement ". En effet, RTE doit justifier également ses choix pour établir son modèle à partir des données du producteur, sauf à considérer que le modèle de RTE serait parfait.	NON	idem ligne 27

ENGIE	Fiche E5	ENGIE : Clarifier le terme "a minima", le producteur ne peut pas s'engager à faire des calculs sans avoir une parfaite connaissance des livrables à fournir.	OUI	Effacer à "A minima 3" et écrire que 3 simulations seront nécessaires.
ENGIE	Fiche E5	NGIE : ajouter "et réciproquement ". En effet, RTE doit justifier également ses choix pour établir son modèle à partir des données du producteur, sauf à considérer que le modèle de RTE serait parfait.	NON	idem ligne 27
ENGIE	Fiche F15	ENGIE : ajouter une phrase du type, le modèle et les résultats développés par RTE seront transmis au producteur, le producteur pourra si il le souhaite comparais également ses résultats et les résultats obtenus avec le modèle RTE.	OUI	Nous avons ajouté : "**A la demande du producteur, le modèle développé par RTE pourra être transmis.**"
ENGIE	Fiche F15	ENGIE : nous comprenons que le producteur doit établir une procédure d'essais et la transmettre à RTE pour validation, les essais décrits dans cette fiche étant "a minima", c'est à dire suffisant, est ce correct ? Dans le cas contraire les livrables doivent être précisés.	NON	La sélection des essais se fait bien par le producteur. Par la suite, RTE approuve les essais. Les trois essais mentionnés dans la fiche F15 sont suffisant si les critères de conformités sont validés.

ENGIE	Fiche F15	ENGIE souhaite que des marges d'erreurs de la chaine de mesure utilisée pour les essais soient prises en compte. En effet entre l'approximation d'un calcul réalisé avec un outil numérique et les essais réels, d'autres facteurs peuvent venir perturber les résultats sans que cela ait un impact sur le bon comportement attendu. De plus comme indiqué dans la fiche N°5 ENGIE : Nous comprenons que ces valeurs de 5% et 10% ne doivent pas dépasser la tenue des matériels, ni perturber le réseau. Dans ces conditions, un dépassement de cette valeur en régime transitoire pourrait être justifiée si cela n'engage pas de pb pour les équipements et le comportement du réseau.	NON	Les seuils que nous proposons pour la fiche F15 sont supérieurs à ceux utilisés pour la fiche E5, ceci afin de prendre en compte plusieurs incertitudes, par exemple : les incertitudes de mesures. Il n y a pas de normes sur les seuils d'acceptation pour le modèle EMT, en revanche RTE a déjà réalisé ce type de validation pour différents projets : (i) liaisons HVDC et (ii) fermes éoliennes. Les valeurs 5% et 10 % n'ont pas de liens avec la tenue des matériels, ils correspondent à des seuils de critères de conformité.
EDF	Trame de contrôle de conformité	Mentionner dans le document "Unités PPM de type C ou D (sur demande de RTE) et l'offshore PPM. Une ligne sera ajoutée dans le fiche E1 (liste de données) pour tracer la demande du modèle ou pas.". C'est ce qui a été présenté en CURTE GT producteurs du 24 septembre.	OUI	
EDF	Fiche E5	Unités PPM de type C ou D sur demande RTE, Offshore PPM	OUI	

EDF	Fiche F15	Unités PPM de type C ou D sur demande RTE, Offshore PPM	OUI	
EDF	Fiche E5	D'où sont extraits les figures et schémas ? Prévoir de traduire en français les indications portées sur les figures, schémas et notations usuelles	OUI	Nous allons faire la traduction. Ce sont des schémas qui représentent au mieux les installations types.
EDF	Fiche F15	D'où sont extraits les figures et schémas ? Prévoir de traduire en français les indications portées sur les figures, schémas et notations usuelles	OUI	Nous allons faire la traduction. Ce sont des schémas qui représentent au mieux les installations types.
EDF	Fiche E5	"Le modèle numérique détaillé de type EMT (ElectroMagnetic Transient) fourni par le producteur"Cette exigence est excessive. Toutefois, EDF estime qu'il est pertinent de fournir un modèle "papier" sous forme d'équation et de schéma-blocs ainsi que des résultats de simulation bruts (au format Excel par exemple) puisque de toute façon RTE développe son propre modèle et avec ses outils spécifiques.	NON	Disposer de modèle sous format numérique (COMTRADE, CSV, fichier de sortie PSCAD) est important car il permet d'éviter des erreurs de transcription et facilité la manipulation des données pour tous les acteurs.
EDF	Fiche E5	"mais il est possible que certaines installations ne soient pas parfaitement représentées par ce schéma. Des échanges entre le producteur et RTE pourront être nécessaires pour analyser l'acceptabilité des modèles décrits ci-dessous" Dans ce cas, des schémas type des principaux cas de figures seraient appréciés.	NON	RTE reste ouvert sur d'éventuels autres schémas, pour rappel voici la formulation que nous utilisons dans la fiche E5 : "**Des échanges entre le producteur et RTE pourront être nécessaires pour analyser l'acceptabilité des modèles décrits ci-dessou**s"

EDF	Fiche E5	"modèle EMT simulé avec des pas de temps de 10, 20, 30, 40 et 50µs" : Nous ne comprenons le bien-fondé de la demande RTE d'obtenir des simulations avec ces différents de pas de temps fixe. Qui plus est, certains outils de simulation fonctionnent avec un pas de temps variable (et non fixe comme le laisse supposer cette exigence). Les simulations à fournir par le producteur par le producteur ne doivent pas être adhérentes au choix des outils utilisés par RTE.	**OUI**	Contrairement au modèles RMS (ex : EUROSTAG), les outils de simulations EMT utilisés dans l'industrie sont basés sur des résolutions à pas de temps fixe (ex : EMTP, PSCAD et ATP). Cette exigence n'est donc pas adhérente à des choix d'outils utilisés par RTE. RTE se doit de réaliser des études d'interactions avec des modèles provenant de producteurs différents d'où la nécessité d'avoir des modèles fonctionnant avec plusieurs pas de temps. Nous allons ajouter que la liste des pas de temps est à discuter entre les différentes parties.
EDF	Fiche E5	"Dans chaque étape, il est question de comparer les résultats fournis par le modèle EMT (développé par RTE à l'aide de des données fournies par le producteur lors de la fiche E1) avec des données de référence (résultats des modèles utilisés par le producteur pour concevoir l'installation).". Ce propos appuie notre remarque où EDF indique qu'il est pertinent de fournir un modèle "papier" sous forme d'équation et de schéma-blocs ainsi que des résultats de simulation bruts (au format Excel par exemple) puisque de toute façon RTE développe son propre modèle et avec ses outils spécifiques.	NON	Le format papier peut être fournis mais en complément du format numérique (COMTRADE, CSV ou fichier de sortie PSCAD). Disposer de modèle sous format numérique (COMTRADE, CSV, fichier de sortie PSCAD) est important car il permet d'éviter des erreurs de transcription et facilité la manipulation des données pour tous les acteurs.
EDF	Fiche E5	COMTRADE, CSV, fichiers de sortie PSCAD quelle est la nature des données à transmettre par le producteur: des résultats temporels de	NON	Les données (grandeurs électriques) à communiquer sont décrites pour chaque étape (voir étape 1, 2 et 3).

		simulations? Quelles grandeurs dans ce cas? Des fichiers issus d'outils de modélisation décrivant les matériels?		
EDF	Fiche E5	"Cette validation consiste à comparer les résultats fournis par le modèle EMT" Cette phrase suggère que RTE comparera les résultats de simulation fournis d'une part, par le producteur, et d'autre part, simulés par RTE avec ses outils. Comment? Retranscrits par RTE dans l'outil utilisé par RTE ? Par qui (RTE?) Le modèle seul? (cad les équations physiques et schémas blocs décrivant les comportements des matériels) ou bien leur transposition dans un outil, dont les spécificités peuvent influencer dans une certaine mesure les résultats (modélisation différente d'IGBT ou thyristors, modélisation de saturations...) ?	OUI	Cette comparaison se fait sur des grandeurs électriques génères via les simulations suivantes : · Défauts sans impédance monophasé à la terre (1ph-gnd), biphasé à la terre (2ph-gnd), biphasé flottant (2ph), triphasé à la terre (3ph-gnd) aux positions identifiées sur le schéma de la Figure 2 pour 2 niveaux d'injection en actif (0 et Max), 3 niveaux d'injection en réactif (0, +Qmax, -Qmax) ainsi que 2 niveaux de puissance de court-circuit (Min, Max). La durée des défauts est de 150ms. · Echelons de consignes de puissance active et réactive de l'unité de production. · Ouverture du disjoncteur CB1 lors du fonctionnement de l'unité de production pour deux situations de production (0 et Max). Les grandeurs électriques sont les tensions et courants instantanés (V, I) aux nœuds identifiés sur la Figure 2 de

				la fiche E5. Cette partie a été modifiée pour plus de clartés.
EDF	Fiche E5	"le constructeur dans la phase de conception": RTE considère que le modèle fourni par le producteur doit provenir en réalité du constructeur du matériel et tente de rendre responsable le producteur si le producteur ne respecte pas cette exigence. EDF est un acteur industriel responsable et respecte notamment la logique industrielle des constructeurs. Un producteur demande à un constructeur d'élaborer un produit respectant un cahier des charges avec les fonctions à réaliser et les performances attendues. Un constructeur se doit de préserver son activité professionnelle et la valeur de son savoir faire, et ne divulgue pas de tels éléments. Le constructeur fournité ce sur ce quoi il s'engage à l'aide de "boîtes noires". Par exemple, les algorithmes retenus font partie du savoir faire spécifique du constructeur. Cette demande de RTE est excessive et ne peut être exigée.	NON	Les exigences de RTE sont en accord avec cette analyse. RTE accepte que les système contrôle-commande soit fournis sous forme de boite-noire afin de respecter la confidentialité du constructeur.
EDF	Fiche E5	"Défauts sans impédance monophasé à la terre (1ph-gnd), biphasé à la terre (2ph-gnd), biphasé flottant (2ph), triphasé à la terre (3ph-gnd) aux positions identifiées sur le schéma de la Figure 2 pour 2 niveaux d'injection en actif (0 et Max), 3 niveaux d'injection en réactif (0, +Qmax, -Qmax) ainsi que 2 niveaux de puissance de court-circuit (Min, Max)." Qui réalise les simulations? RTE? Pourquoi ne pas identifier les cas les plus critiques plutôt que de tester tous les cas de figures possibles?	OUI	Le producteur et RTE doivent réaliser les simulations. Il est difficile d'identifier un cas critique valable pour toutes les situations et toutes les technologies. C'est pour cette raisons que nous demandons trois simulations sur trois types d'évènements : (i) court-circuit, (ii) échelon en puissance et (iii) ouverture d'un disjoncteur. Nous avons proposé une clarification de cette partie.

EDF	Fiche E5	"Ouverture du disjoncteur CB1": Quelle est la modélisation envisagée pour le disjoncteur?	NON	Modèle de disjoncteur classique représenté par une résistance Ron/Roff en fonction de sa position. Ce sont des modèles provenant de la librairie des logiciels communément utilisés par les applications industrielles (ex : EMTP, PSCAD et ATP)
EDF	Fiche E5	"Les critères d'acceptation s'appliquent aux tensions et courants instantanés (V, I)"Cette phrase laisse supposée que la comparaison se fait à chaque pas d'échantillonnage des points issus de deux modèles ou logiciels différents ? Comment s'effectue cette comparaison, en particulier lors de l'utilisation d'outils où les pas de temps sont variables ?	NON	Contrairement au modèles RMS (ex : EUROSTAG), les outils de simulations EMT utilisés dans l'industrie sont basés sur des résolutions à pas de temps fixe (ex : EMTP, PSCAD et ATP). Cette exigence n'est donc pas adhérente à des choix d'outils utilisés par RTE.
EDF	Fiche E5	"régime transitoire la différence relative entre les valeurs instantanées des résultats issus des deux processus de simulation (celui du producteur vs celui de RTE) ne devra pas excéder 5%." Sur quelle base ce seuil de 5 % est-il retenu ? Aucune exigence de cette nature dans le code de réseau RfG.	NON	Le code RfG ne donne pas de valeurs détaillés pour valider un modèle, en revanche il donne un cadre permettant au GRT de demander des modèles de simulation (voir article 15.6.c.i du code RfG) : « à la demande du gestionnaire de réseau compétent ou du GRT compétent, le propriétaire de l'installation de production d'électricité fournit des modèles de simulation qui représentent correctement le comportement de l'unité de production d'électricité dans des simulations en régime permanent et en régime dynamique (composante à 50 Hz) ou

				dans des simulations de transitoires électromagnétiques. » Concernant le modèle EMT, il n y a pas de norme cadrant les seuils d'acceptations. En revanche RTE a déjà réalisé ce type de validation pour différents projets : liaisons HVDC et fermes éolienne
EDF	Fiche E5	"En régime permanent cette différence ne devra pas excéder 0.5%." Exigence inacceptable. Quelle justification RTE donne sur le seuil de 0.5% ? Aucune exigence de cette nature dans le code de réseau RfG.Puisque RTE réalise ses modèles et ses simulations, le producteur ne peut être tenu responsable des écarts notamment s'il s'avérait qu'il s'agissait d'erreurs commises par RTE.Ce qui fait foi, c'est le modèle du constructeur et non sa transcription. EDF propose que les écarts soient discutés lors de bilatérales techniques entre le producteur et RTE. Y a t-il déjà eu un test déjà réalisé sur un cas concret? comment RTE compte comparer les grandeurs U et I en régime permanent? => écart moyen sur tout la durée de la simulation?=> max des écarts point par point?=> il manque la présentation d'une méthodologie	NON	Concernant le modèle EMT, il n y a pas de norme sur ce sujet. Cette valeur correspond à un critère de conformité. Oui, RTE a plusieurs cas concrets car RTE a déjà réalisé cette validation pour différents projets : liaisons HVDC et fermes éoliennes. Par ailleurs, RTE souhaite avoir un échange constructif avec le producteur tout au long de ce processus de validation; pour rappel voici la formulation que nous utilisons dans la fiche E5 : "Des échanges entre le producteur et RTE seront nécessaires pour analyser l'acceptabilité des modèles décrits ci-dessous". Lors de ces étapes de validation il est possible que certains critères de conformité ne soient pas respectés, dans ce cas RTE demande d'avoir des discussions techniques avec

				les différents intervenants sur ce sujet (en particulier le constructeur) afin d'avoir des justifications précises et argumentées.
EDF	Fiche E5	"Tout dépassement de ces limites devra être clairement justifié à l'aide d'un rapport technique détaillant les raisons de ces différences." Le producteur ne possède pas les outils et modèles de RTE. EDF propose de confronter l'analyse RTE avec l'analyse du producteur pour apprécier les raisons des différences. Le producteur ne peut être accusé de différences dont l'origine pourrait s'expliquer par les modéles et outils de RTE.	NON	Pour rappel voici la formulation que nous utilisons dans la fiche E5 : "Des échanges entre le producteur et RTE seront nécessaires pour analyser l'acceptabilité des modèles décrits ci-dessous". Notre objectif est d'avoir le modèle le plus précis et nous nous appuyons sur l'article 15.6.c.i du code RfG pour faire une telle demander : « à la demande du gestionnaire de réseau compétent ou du GRT compétent, le propriétaire de l'installation de production d'électricité fournit des modèles de simulation qui représentent correctement le comportement de l'unité de production d'électricité dans des simulations en régime permanent et en régime dynamique (composante à 50 Hz) ou dans des simulations de transitoires électromagnétiques. ». RTE

				est responsable de la sureté du système électrique, vu la complexité des phénomènes que nous pourrions avoir, il est primordiale de disposer des modèles fiables pour pouvoir assurer cette mission de sûreté système.
EDF	Fiche E5	L'objectif est de valider le modèle : Objectif des fiches: les producteurs aident RTE à valider son modèle?	NON	Oui, c'est bien cela, vu de RTE c'est une coconstruction du modèle.
EDF	Fiche E5	L'étape 2 "Validation du modèle du réseau interne (Zone 2)" est imprécise et nécessite de définir quel est le besoin de RTE, et la finalité des simulations.	NON	Le besoin de RTE est d'avoir un modèle validé de l'installation de production. La Zone2 en fait partie , elle est constitué des transformateurs, câbles et possibles matériels de compensation se raccordant au RPT (non propriété de RTE). Par exemple les modèles d'éoliennes ne sont pas inclus dans cette zone.
EDF	Fiche E5	"Etant donné que l'ensemble des données seront fournies pour que RTE puisse développer le modèle EMT (pas de boîte noire dans cette partie)" Nous comprenons que ce qui a été demandé en amont de ces fiches suffit. Comment comprendre ici ce ui atrait à "moyen de compensation en réactif" ?	NON	Moyen de compensatif de réactif peut être des inductances shunt avec une logique de mise sous tension, un STATCOM ou tout autre équipement qui permet de faire du réglage de réactif et appartenant au producteur.

EDF	Fiche E5	"RTE compare le comportement de ce modèle avec les résultats fournis par le modèle utilisé par le producteur pour ses études harmoniques" RTE doit rappeler ici quand ces résultats (simulations, outils associés) ont été préalablement demandés.	NON	Les données nécessaires au calcul de l'impédance harmonique de la zone considérée sont seront déjà fournies par les producteurs dans le fiche E1 (Données pour modèle EMT).
EDF	Fiche E5	"Les amplitudes et angles de ces impédances seront comparés sur une bande de fréquence entre 50Hz et 5kHz. Les différences relatives d'amplitude ne devront pas dépasser 5%." : EDF ne comprend ce que RTE exprime ici car les impédances ni amplitude ni d'angle…Il serait utile que RTE définisse le besoin notamment associée à cette plage de fréquence. Quelle justification RTE peut donner de 5% ?	NON	Il s'agit de mesurer l'impédance en composante directe dans le domaine fréquentiel comme mentionné au paragraphe précèdent "Les calculs d'impédance dans le domaine fréquentiel aux nœuds 1 à m identifiés sur le schéma de la Figure3 seront réalisés." Les outils EMT utilisés dans l'industrie comme EMTP, PSCAD ou ATP, permettent de réaliser ce balayage fréquentiel. Il n'est donc pas question de simulation temporelle. Cette plage de fréquence est relative à la validité d'un modèle de type EMT généralement utilisée.
EDF	Fiche E5	"seront comparés sur" Comparés dans quels cas-tests ? Suivant quel protocole?	NON	La comparaison est la même que pour les étape précédentes : courbe provenant du modèle constructeur avec celle provenant d'EMTP de RTE.
EDF	Fiche E5	d'un rapport technique détaillant les raisons de ces différences.": Idem etape 1	NON	RTE peut comprendre qu'il y ait des écarts non conforme aux seuils et difficile à résorber, en revanche, il est

				important d'analyser les causes et d'identifier les conséquences d'où la phrase : "Tout dépassement de ces limites devra être clairement justifié à l'aide d'un rapport technique détaillant les raisons de ces différences."
EDF	Fiche E5	"Les résultats obtenus par le modèle EMT du site de production complet tel que présenté à la Figure 1 seront comparés par RTE aux résultats fournis par le modèle de type "phaseur" (PSS/E, DIgSILENT, PSLF…) utilisé par le producteur pour faire ses études dynamiques du site de production complet.": Le producteur ne va pas nécessairement utiliser de modèle phaseur. En règle générale RTE n'a pas à imposer l'outil utilisé par le producteur pour ses études dynamiques.En outre, les modèles réputés les plus aboutis sont sont ceux qui émanent du constructeur, et non leurs transcriptions ultérieures.	NON	RTE n'impose pas d'outils de simulations au producteur et au constructeur. Si des outils phaseurs ne sont pas utilisés par le producteur pour réaliser ses études dynamiques alors cette phase de validation ne s'applique pas.
EDF	Fiche E5	"tensions et courants efficaces (Vrms, Irms) aux" Ici, la notion de valeurs RMS n'est pas définie. De plus, utiliser un modèle de type phaseur et le comparer à un modèle EMT tenant compte de la réalité de l'électronique de puissance est à la limite du sens physique. Comment comparer: définir et appliquer une méthode de calcul de la valeur RMS des simus EMT et les comparer aux RMS du phaseur?	OUI	L'objectif de cette phase de validation est d'avoir un modèle EMT cohérent avec le modèle RMS qui aurait pu être utilisé pour les études dynamiques du constructeur. RTE a conscience que cette comparaison a des limites mais nous souhaitons pouvoir garantir cette cohérence de comportement entre les deux types de modélisation afin d'assurer une bonne validité des études réalisées avec les modèles EMT." Comme mentionné dans la Fiche E5 RTE souhaite avoir des échanges constructifs avec les producteurs sur ce sujet."

EDF	Fiche E5	"En régime transitoire la différence relative entre les valeurs efficaces des résultats issus des deux processus de simulation ne devra pas excéder 10%." Quel est le besoin de RTE ? D'où provient cette valeur de 10 % ? Cette valeur de 10 % semble arbitraire et probablement insuffisant pour comparer des résultats de simulation issus d'outils peu comparables.	NON	Concernant la validité des modèles EMT, il n y a pas de norme sur ce sujet. Cette valeur correspond à un critère de conformité basé aussi sur l'expérience de RTE dans plusieurs projets internes (dont les liaisons HVDC). Par ailleurs, RTE reste ouvert pour un échange/discussion avec le producteur ; pour rappel voici la formulation que nous utilisons dans la fiche E5 : "Des échanges entre le producteur et RTE seront nécessaires pour analyser l'acceptabilité des modèles décrits ci-dessous".
EDF	Fiche E5	"d'un rapport technique détaillant les raisons de ces différences."Inacceptable, cf idem etapes 1 et 2.	NON	RTE peut comprendre qu'il y ait des écarts non conforme aux seuils et difficile à résorber, en revanche, il est important d'analyser les causes et d'identifier les conséquences d'où la phrase : "Tout dépassement de ces limites devra être clairement justifié à l'aide d'un rapport technique détaillant les raisons de ces différences." RTE est responsable de la sureté du système électrique, vu la complexité des phénomènes que nous pourrions avoir, il est primordiale de disposer des modèles fiables pour pouvoir assurer cette mission de sûreté système.

EDF	F15	"RTE a conscience que la modélisation du réseau de transport a un impact sur les écarts mesures/simulations qui seront constatés. C'est pourquoi ce travail de validation devra se faire en étroite collaboration avec les équipes techniques de RTE expertes en modélisation et simulation EMT." Ce travail de validation ne soit en aucun faire rejaillir une quelconque responsabilité sur le producteur.	NON	RTE souhaite réaliser ce travail en étroite collaboration avec toutes les parties prenantes sur le sujet (producteur et constructeur). RTE peut comprendre qu'il y ait des écarts non conforme aux seuils et difficile à résorber, en revanche, il est important d'analyser les causes et d'identifier les conséquences d'où la phrase : "Tout dépassement de ces limites devra être clairement justifié à l'aide d'un rapport technique détaillant les raisons de ces différences.". RTE est responsable de la sureté du système électrique, vu la complexité des phénomènes que nous pourrions avoir, il est primordiale de disposer des modèles fiables pour pouvoir assurer cette mission de sûreté système.
EDF	F15	"Il est question de comparer les résultats fournis par le modèle EMT (développé par RTE à l'aide des données fournies par le producteur) avec des données de référence (mesures sur site). Cette comparaison se fera par RTE. Pour réaliser cette comparaison le producteur devra fournir, pour chaque étape, les données de référence sous un format numérique (COMTRADE, CSV …)." Pour ces comparaisons, la responsabilité du producteur ne peu être engagée.	NON	Le producteur a ici une obligation de fournir les données nécessaires à la validation. Comme pour les autres étapes de validation un dialogue constructif est prévu avec toutes les parties prenantes sur ce sujet. Lors de cette étape de validation il est possible que certains critères de conformité soient dépassés, dans ce cas RTE demande à avoir des discussions techniques avec les différents

				intervenants sur ce sujet (en particulier le constructeur) afin d'avoir des justifications précises et argumentées.
EDF	F15	"Les étapes 1, 2 et 3 sont décrites dans fiche E5." cf. remarque E5: les éléments donnés ne sont pas suffisants/ cohérents	NON	
EDF	F15	Le producteur prend note qu' "Aucun essai spécifique n'est sélectionné dans cette fiche."	NON	RTE n'impose pas d'essai spécifique. C'est bien au producteur de choisir l'essai
EDF	F15	"Aucun essai spécifique n'est sélectionné dans cette fiche." La définition d'un planning d'essais seulement 3 mois avant leur dates peut ne pas être suffisant pour l'organisation du planning de mise en service par le producteur et la gestion des différents acteurs qui y participent. Le retour de RTE seulement 2 semaines avant les essais n'est pas acceptable pour les mêmes raisons.Puisque RTE ne définit ici aucun spécifique, RTE doit s'engager à ce que RTE ne peut refuser la mise en exploitation de la production. Une alternative à "Aucun essai spécifique ..." serait que RTE dresse une liste d'essais possibles, liste dans laquelle le producteur (plule constructeur) retiendrait l 'essai approprié	OUI	L'objectif n'est pas d'ajouter des essais sur site mais de sélectionner 3 essais dans la liste des essais déjà prévus sur site. Cette sélection est difficile à réaliser en amont du projet car la liste des essais sur site peut varier d'un projet à un autre. Nous préférons avoir un dialogue avec le producteur pour sélectionner ensemble les essais qui pourront répondre aux 3 conditions initiales proposées dans cette fiche.
EDF	F15	"Les mesures incluent à minima les tensions et courants instantanés aux noeuds identifiés sur les Figures 2 et 3." Cette exigence paraît acceptable pour un moyen mais démesurée s'il y a un nombre élevé de moyens identiques. En effet, dans le cas où un ensemble de moyens identiques sont raccordés (par exemple, quelques dizaines d'éoliennes),	OUI	oui, les mesures peuvent être réalisées sur un moyen de production représentatif qui est installé sur l'unité de production.

		il serait préférable de définir les essais sur un matériel générique valable pour les autres moyens identiques		
EDF	F15	"Tout écart devra être expliqué et justifié, et sera soumis à l'accord de RTE." Cette exigence de RTE est inacceptable. Le producteur ne être responsable de résultats de simulations ou de comparaisons ou d'"écarts" entre une mesure effectuée sur site et un modèle dont la conception et l'utilisation ont intégralement été gérées par RTE.	NON	Comme précisé plus haut, lors de cette étape de validation il est possible que certains critères de conformité soient dépassés, dans ce cas RTE demande à avoir des discussions techniques avec les différents intervenants sur ce sujet (en particulier le constructeur) afin d'avoir des justifications précises et argumentées. RTE est responsable de la sureté du système électrique, vu la complexité des phénomènes que nous pourrions avoir, il est primordiale de disposer des modèles fiables pour pouvoir assurer cette mission de sûreté système.