Réseau de transport d'électricité

Date d'approbation : 23/04/13
Date d'applicabilité : 23/04/13
Date de fin de validité :

NT	SI-INFO	DSIT-CIMPSI-ASP	2012	00043

Indice : 7

Raccordement d'un nouveau site de production Interface entre le bornier RTE et le contrôle-commande du Producteur

32 Pages 4 annexes

Documents annulés :
Documents de référence :
Référence fonctionnelle : Interface raccordement site de production.
Résumé :

Ce document décrit la nature fonctionnelle et technique des informations échangées entre le bornier d'interface RTE et le contrôle-commande du groupe ou d'un ensemble de générateurs connectés à un même point de connexion d'un nouveau site de production à raccorder au Réseau Public de Transport (asservissement aux Services Systèmes RSFP et RST, remontée des téléinformations de l'installation de production).

Accessibilité :	
Libre	
RTE	X
Restreinte	
Confidentielle	

Métier et processus porteurs directement impliqués :

Métier, fonction	SI-INFO
Macroprocessus RTE	S1 - Développement maintenance
Processus local	

Domaine GED :	
Public	X
Privé	

Direction des systèmes d'information et des télécommunications
Tour Marchand
41 rue Berthelot - 92411 COURBEVOIE CEDEX

Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approbateur(s)	
Nom	Visa	Nom	Visa	Nom	Date/Visa
F.BRUNETEAU		P.PERRIN		P.JEANNIN	
Lieu de conservation (ou...) : Secrétariat de l'équipe OPERA.					

DIFFUSION	
Pour action	Pour information
Producteurs concernés (sous couvert de RTE).	

HISTORIQUE

Indice	Date	Projet ou Pour approbation	Rédacteur(s)	Modifications
7	23/04/13	Approuvé	F.BRUNETEAU	Prise en compte de nouvelles remarques et approbation du document.

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

SOMMAIRE

1. Généralités 4
1.1 Objet du document 4
1.2 Domaine de validité 4
1.3 Contexte 4
1.3.1 Rôle de la fonction Réglage Secondaire Fréquence-Puissance 4
1.3.2 Rôle de la fonction Réglage Secondaire Tension 4
1.4 Documents de référence 6
2. Spécification de l'interface entre bornier RTE et contrôle-commande 6
2.1 Définition de l'interface à réaliser par le Producteur 6
2.2 Liste des informations échangées et spécifications 6
2.3 Fonction Réglage Secondaire Fréquence-Puissance 17
2.4 Fonction Réglage Secondaire Tension 18
2.4.1 Grandeurs physiques échangées 19
2.4.2 Lissage des mesures P Q U Uc 19
2.4.3 Limitation de la vitesse de variation des commandes Uc 20
2.4.4 Limites du domaine normal de fonctionnement 20
2.4.5 Traitement des défauts 21
3. Validation de la fonction RST du Producteur 21
3.1 Tests « téléconduite » 21
3.2 Tests « fonctionnels » 22
Annexe 1 : RSFP - Exemple d'architecture mise en œuvre par RTE 23
Annexe 2 : RST - Exemple d'architecture mise en œuvre par RTE 25
Annexe 3 : Architecture fonctionnelle « RST » du site de production 29
Annexe 4 : Précisions sur le codage des informations 30

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

1. Généralités

1.1 Objet du document

Ce document décrit la nature fonctionnelle et technique des informations échangées entre le bornier d'interface RTE et le contrôle-commande du groupe ou d'un ensemble de générateurs raccordés à un même point de connexion d'un nouveau site de production à raccorder au Réseau Public de Transport (asservissement aux Services Systèmes RSFP et RST, remontée des téléinformations de l'installation de production).

1.2 Domaine de validité

Cette note d'échanges s'applique à l'ensemble des données de téléconduite demandées au Producteur à l'interface RTE dans le Cahier des Charges [1], et en particulier aux fonctions Réglage Secondaire Fréquence Puissance et Réglage Secondaire Tension implémentées côté contrôle-commande d'un nouveau site de production à raccorder au Réseau Public de Transport.

1.3 Contexte

1.3.1 Rôle de la fonction Réglage Secondaire Fréquence-Puissance

Le Réglage Secondaire Fréquence-Puissance (RSFP) est basé sur un système informatique, implanté au Dispatching National de RTE, qui a pour rôle d'élaborer, à partir des télémesures de la fréquence et des transits sur les lignes internationales d'interconnexion avec d'autres GRT, un signal N (compris entre -1 et +1) qui est envoyé aux groupes de production participant au RSFP, en vue de modifier en temps réel leur consigne de puissance active. L'objectif du RSFP est d'obtenir, en permanence, une fréquence du Réseau Electrique ajustée au plus proche de la valeur 50Hz (rétablissement de l'équilibre Production/Consommation) et de respecter les échanges aux Interconnexions.

Nota : des exemples d'architecture RSFP mise en œuvre dans un site de production, sont illustrés dans les Figures de l'Annexe 1.

1.3.2 Rôle de la fonction Réglage Secondaire Tension

Le Réglage Secondaire Tension (RST) est basé sur un système informatique implanté dans chaque Dispatching Régional de RTE, qui permet le réglage de la tension sur l'ensemble d'une région par une action automatique sur les groupes ou ensemble de générateurs asservis. Pour les parcs éoliens et photovoltaïques, l'asservissement se fait sur l'ensemble des générateurs connectés au Point De Connexion (PDC)[1]. Le RST a pour rôle de :

- maîtriser automatiquement le plan de tension de zones RST, à l'aide d'un asservissement de la tension de Points Pilotes, et par action sur le réglage primaire de tension,
- équilibrer les injections de puissance réactive Q entre les groupes ou ensemble de générateurs de la zone RST.

[1] PDC : Point De Connexion du Producteur sur le Réseau Public Transport : cf. Figure 4 de l'Annexe 3.

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Afin de pouvoir asservir au RST les groupes ou ensemble de générateurs (par action sur le régulateur primaire de tension de chaque groupe ou de chaque ensemble de générateurs raccordés à un même PDC), le dispositif mis en place doit permettre :

- de piloter la tension de consigne Uc du régulateur primaire de tension,
- de sélectionner l'un des 2 modes de régulation de tension :
  - mode « RST » : régulation secondaire de tension (commande Uc),
  - mode « Local » : régulation primaire de tension (consigne en local).
- d'acquérir du bornier RTE la commande Uc de la consigne du régulateur primaire de tension,
- d'émettre vers le bornier RTE les télémesures P, Q, U (prises au stator du groupe ou au PDC vers le Réseau Public de Transport), Uc (consigne courante du régulateur primaire de tension), et PMAXDISP (puissance active maximale disponible) pour les installations éoliennes et photovoltaïques,
- d'émettre vers le bornier RTE les télésignalisations (TS) de l'installation de production, du mode de régulation (mode « RST » ou « Local »), de limitations, et de défauts.

Le réglage primaire de tension est toujours actif, que le RST soit ou non actif.

Nota : des exemples d'architecture RST mis en œuvre dans un site de production, sont illustrés dans les Figures de l'Annexe 2. De plus, l'architecture fonctionnelle « RST » est détaillée en Figure 4 de l'Annexe 3.

Pour des raisons de sécurité, le site de production doit disposer d'un dispositif « RST » qui autorise la mise en ou hors service de ce mode de régulation de tension pour chaque groupe ou chaque ensemble de générateurs raccordés au même PDC. Lorsque le groupe ou l'ensemble de générateurs raccordés au même PDC est asservi en mode « RST », **exclusivement par l'opérateur du site de production (ou via un système de déport piloté manuellement par le Producteur)**, la TS « PART.RST » est positionnée à « En », puis envoyée vers le Dispatching RTE. Lorsque le groupe ou l'ensemble de générateurs raccordés au même PDC est désasservi du mode « RST », la TS « PART.RST » est positionnée à « Hors », puis émise vers le Dispatching RTE.

Toute action de commande <u>manuelle</u> du régulateur primaire de tension doit faire passer automatiquement du mode « RST » au mode « Local » (utilisation de la dernière commande Uc reçue) et émettre vers le Dispatching RTE la TS « PART.RST » positionnée à « Hors ».
Lors du passage du mode « RST » en mode « Local » la dernière consigne Uc suivie par le régulateur primaire de tension doit être conservée jusqu'à modification par l'opérateur du site de production.

Tableau 1 : Remarques sur la sélection du mode de régulation « Local »/« RST ».

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Nota : pour faciliter les échanges d'exploitation entre RTE et le Producteur, la platine d'exploitation devrait permettre l'affichage d'autres informations nécessaires à la surveillance du site de production par l'opérateur :

- états En/Hors RST / RSFP,
- états des limitations du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC,
- puissances active/réactive fournies,
- valeur/validité commande Uc (RST) / niveau RSFP,
- défauts commande Uc (RST) / niveau RSFP,
- défauts dispositif « RST » / « RSFP »,
- …

1.4 Documents de référence

[1] Cahier des Charges des Capacités Constructives de l'Installation, annexé à la Convention d'Engagement des Performances

[2] Norme internationale CEI 60870-5-104

2. Spécification de l'interface entre bornier RTE et contrôle-commande

2.1 Définition de l'interface à réaliser par le Producteur

Le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs connectés au même PDC sera construit par le Producteur en aval du **bornier RTE «°numérique°»** sous protocole CEI 60870-5-104 : utilisation des messages spécifiés par n° d'ASDU comme représenté dans les Figures 2 (commandes) et 3 (mesures) de l'Annexe 2.

RTE peut cependant proposer une prestation d'installation d'un ETL (Equipement de Téléconduite Local = Automate Industriel) chez le Producteur, sauf lorsque le contrôle-commande du Producteur est installé en mer.
Si le Producteur choisit cette prestation, alors le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, sera construit par le Producteur en aval du **bornier RTE «°analogique »** de l'ETL comme représenté dans les Figures 2bis (commandes) et 3bis (mesures) de l'Annexe 2.
Nota : la Documentation constructeur de l'ETL proposé par RTE sera fournie au Producteur.

2.2 Liste des informations échangées et spécifications

Des informations sont échangées entre le bornier RTE (au niveau de l'interface définie au §°2.1) et le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs connectés au même PDC : la liste exhaustive de ces informations, basée sur la Documentation Technique de Référence d'accès au Réseau Public de Transport, est indiquée dans le Tableau 2 suivant :

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Tableau 2 : Liste et spécifications des informations échangées entre le bornier RTE et le contrôle-commande de l'installation, en fonction de l'interface à réaliser par le Producteur, tel que définie au §°2.1.

Fonction	Libellé court	Info	Description Sous fonction	Fonctionnalité	Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»		Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	Unité Physique	Signal	Support physique Polarisé Producteur	Carte ETL Particularités
Télé-informations « RSFP » (si participation au RSFP)	RSFP (En / Hors)	TS	Groupe asservi au RSFP (libellé long : PART.RSFP)	Indique la participation au RSFP	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	N	TRC	Niveau RSFP	Participation du groupe au RSFP, par régulateur primaire de fréquence	→ ASDU <50>	sans	TRC analogique 4-20mA	Boucle de courant	Carte ETL sorties analogiques Fonction : §°2.3
	N	TM	Niveau RSFP (TM en retour)	Indique la mesure (lissée) du niveau RSFP reçu par régulateur primaire de fréquence ou équivalent	← ASDU <13>	sans	TM analogique 4-20mA	Boucle de courant	Carte ETL entrées analogiques
Télé-informations « RST » (si participation au RST)	PART.RST (En / Hors)	TS	Groupe asservi au RST (libellé long : PART.RST ES/HS)	Indique la participation au RST	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	Uc	TRC	Commande Uc (consigne analogique à appliquer au régulateur primaire de tension)	Participation du groupe au RST, par régulateur primaire de tension	→ ASDU <50>	kV	TRC analogique 4-20mA	Boucle de courant	Carte ETL sorties analogiques Fonction : §°2.4

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Fonction	Libellé court	Info	Description **Sous fonction**	Fonctionnalité	**Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»**		**Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)**		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	**Unité Physique**	**Signal**	**Support physique** Polarisé Producteur	**Carte ETL Particularités**
Télé-informations « Groupe »	Uc	TM	Tension Uc (résolution mini. de 0,1% de Un) (consigne courante du régulateur primaire de tension) En mode « Local » : consigne équivalente du régulateur primaire de tension En mode « RST » : consigne issue de la Commande Uc	Mesures (lissées : cf. §°2.4.2) par régulateur primaire de tension ou équivalent	← ASDU <13>	kV	TM analogique 4-20mA	Boucle de courant	Carte ETL entrées analogiques
	U	TM	Tension composée (résolution de 0,01kV) • avec participation aux réglages secondaires RSFP et/ou RST : Au stator alternateur - Au PDC si installation éolienne ou photovoltaïque • sans participation aux réglages secondaires RSFP et/ou RST : Au PDC		← ASDU <13>	kV	TM analogique 4-20mA	Boucle de courant	Carte ETL entrées analogiques
	P	TM	Puissance active • avec participation aux réglages secondaires RSFP et/ou RST : Au stator alternateur - Au PDC si installation éolienne ou photovoltaïque • sans participation aux réglages secondaires RSFP et/ou RST : Au PDC		← ASDU <13>	MW	TM analogique 4-20mA	Boucle de courant	Carte ETL entrées analogiques

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Fonction	Libellé court	Info	Description **Sous fonction**	Fonctionnalité	**Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»**		**Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)**		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	**Unité Physique**	**Signal**	**Support physique** Polarisé Producteur	**Carte ETL Particularités**
	Q	TM	Puissance réactive • avec participation aux réglages secondaires RSFP et/ou RST : Au stator alternateur - Au PDC si installation éolienne ou photovoltaïque • sans participation aux réglages secondaires RSFP et/ou RST : Au PDC		← ASDU <13>	MVAR	TM analogique 4-20mA	Boucle de courant	Carte ETL entrées analogiques
	COUPLEUR	TS	Groupe couplé au Réseau Public de Transport	Indique le couplage du groupe au Réseau Public de Transport	← ASDU <31>	sans	TS double	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	DJ.HT	TS	Groupe raccordé au Réseau Public de Transport (en injection ou en soutirage)	Indique le raccordement du groupe au Réseau Public de Transport	← ASDU <31>	sans	TS double	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	DT.AMU.E	TS	Signale un ordre d'ouverture du disjoncteur sur la liaison de raccordement par l'automate à manque de tension (AMU) (libellé long : DT.AMU.E) Nota : TS demandée si installation équipée d'un AMU	Indique un ordre d'ouverture du disjoncteur sur la liaison de raccordement par l'automate à manque de tension	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Fonction	Libellé court	Info	Description **Sous fonction**	Fonctionnalité	**Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»**		**Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)**		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	**Unité Physique**	**Signal**	**Support physique** Polarisé Producteur	**Carte ETL Particularités**
	AMU (En / Hors)	TS	Etat de fonctionnement de l'automate à manque de tension (AMU) (libellé long : AMU ES/HS) Nota : TS demandée si installation équipée d'un AMU	Indique l'état de fonctionnement de l'automate à manque de tension	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	DT.RSO	TS	Signale l'émission d'un ordre de déclenchement du disjoncteur propriété du Producteur et situé sur la liaison de raccordement suite à un défaut détecté en direction du Réseau Public de Transport (libellé long : DT.RSO) Nota : TS demandée si installation raccordée par une liaison de raccordement propriété de RTE	Indique l'émission d'un ordre de déclenchement du disjoncteur propriété du Producteur et situé sur la liaison de raccordement suite à un défaut détecté en direction du Réseau Public de Transport	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	DT.PROD	TS	Signale l'émission d'un ordre de déclenchement du disjoncteur propriété du Producteur et situé sur la liaison de raccordement suite à un défaut détecté en direction de l'installation du Producteur (libellé long : DT.PROD)	Indique l'émission d'un ordre de déclenchement du disjoncteur propriété du Producteur et situé sur la liaison de raccordement suite à un défaut détecté en direction de l'installation du Producteur	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Fonction	Libellé court	Info	Description **Sous fonction**	Fonctionnalité	**Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»**		**Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)**		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	**Unité Physique**	**Signal**	**Support physique** **Polarisé Producteur**	**Carte ETL Particularités**
	F	TM	Fréquence du groupe, pour les phases de reconstitution du Réseau (libellé long : FREQUENCE) Nota : TM demandée si installation participe à la reconstitution du réseau ou au renvoi de tension	Indique la fréquence du groupe, pour les phases de reconstitution du Réseau	← ASDU <13>	Hertz	TM numérique (nombre entier)	Contacts secs Travail/Repos codage binaire : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	TR.DISPO (= TS1)	TS	Groupe disponible pour les besoins du Réseau Public de Transport Nota : TM demandée si installation participe à la reconstitution du réseau ou au renvoi de tension	Indique que le groupe est prêt au renvoi sur le Réseau Public de Transport (renvoi de tension, soutien, …)	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	DEMAND.U (= TS2)	TS	Groupe demande un rétablissement de la tension sur une des sources externes Nota : TM demandée si installation de type Thermique Nucléaire (sources externes sensibles)	Indique que l'ilotage du groupe s'est mal passé	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Fonction	Libellé court	Info	Description **Sous fonction**	Fonctionnalité	**Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»**		**Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)**		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	**Unité Physique**	**Signal**	**Support physique** Polarisé Producteur	**Carte ETL Particularités**
	BUT.UQ-	TS	Atteinte d'une ou plusieurs limites du diagramme U/Q en fonction de P du groupe : • limite de courant rotor (LIR), • limite d'échauffement des parties frontales ou limite de stabilité (LAI), • limite de courant stator en fourniture et en absorption (LIS), • limite d'induction (LIN), • limite de sous-excitation (UEL), • limite de surexcitation (OEL), • limites de tension stator haute/basse, • limites de tension réseau haute/basse, • limites de tension auxiliaire haute/basse, • …	Indique un blocage à la baisse de la consigne Uc du régulateur primaire de tension	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	BUT.UQ+	TS		Indique un blocage à la hausse de la consigne Uc du régulateur primaire de tension	← ASDU <30>	sans	TS simple	Contacts secs Travail/Repos : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Fonction	Libellé court	Info	Description **Sous fonction**	Fonctionnalité	**Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»**		**Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)**		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	**Unité Physique**	**Signal**	**Support physique** Polarisé Producteur	**Carte ETL Particularités**
	PMAXDISP	TM	Puissance active maximale disponible pouvant être fournie (selon le nombre de générateurs couplés) (libellé long : PMAX DISPONIBLE) Nota : TM demandée si installation éolienne ou photovoltaïque (nombre variable de générateurs couplés)	Indique la mesure (lissée) de puissance active maximale disponible pouvant être fournie	← ASDU <13>	MW	TM analogique 4-20mA	Boucle de courant	Carte ETL entrées analogiques
	NBR.GEN	TM	Nombre de générateurs ou onduleurs couplés Nota : TM demandée si installation éolienne ou photovoltaïque	Indique le nombre de générateurs ou onduleurs couplés	← ASDU <13>	sans	TM numérique nombre entier)	Contacts secs Travail/Repos codage binaire : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	NUM PRISE	TM	Numéro de prise courante du régleur en charge du transformateur principal Nota : TM demandée si installation munie d'un transformateur principal avec régleur en charge	Indique le numéro de prise courante du régleur en charge du transformateur principal	← ASDU <13>	sans	TM numérique nombre entier)	Contacts secs Travail/Repos codage binaire : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Fonction	Libellé court	Info	Description **Sous fonction**	Fonctionnalité	Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»		Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	**Unité Physique**	**Signal**	**Support physique** Polarisé Producteur	**Carte ETL Particularités**
	VITVENT1	TM	Vitesse du vent (précision requise : 1/10ème de m/s), fournissant une valeur représentative des conditions de vent sur le site (libellé long : VITESSE.DU.VENT1) Nota : TM demandée si installation éolienne	Indique la vitesse du vent, fournissant une valeur représentative des conditions de vent sur le site	← ASDU <13>	m/s	TM numérique nombre entier)	Contacts secs Travail/Repos codage binaire : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	VITVENT2	TM	Vitesse du vent prise en un 2ème endroit différent (précision requise : 1/10ème de m/s), fournissant une autre valeur représentative des conditions de vent sur le site (libellé long : VITESSE.DU.VENT2) Nota : TM demandée si installation éolienne>100MW	Indique la vitesse du vent prise en un 2ème endroit différent, fournissant une autre valeur représentative des conditions de vent sur le site	← ASDU <13>	m/s	TM numérique nombre entier)	Contacts secs Travail/Repos codage binaire : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	SENVENT1	TM	Direction du vent (précision requise : 1 degré), fournissant une valeur représentative des conditions de vent sur le site (libellé long : SENS.DU.VENT1) Nota : TM demandée si installation éolienne	Indique la direction du vent, fournissant une valeur représentative des conditions de vent sur le site	← ASDU <13>	Deg	TM numérique nombre entier)	Contacts secs Travail/Repos codage binaire : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Fonction	Libellé court	Info	Description **Sous fonction**	Fonctionnalité	**Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»**		**Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)**		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	**Unité Physique**	**Signal**	**Support physique** Polarisé Producteur	**Carte ETL Particularités**
	SENVENT2	TM	Direction du vent prise en un 2ème endroit différent (précision requise : 1 degré), fournissant une autre valeur représentative des conditions de vent sur le site (libellé long : SENS.DU.VENT2) Nota : TM demandée si installation éolienne>100MW	Indique la direction du vent prise en un 2ème endroit différent, fournissant une autre valeur représentative des conditions de vent sur le site	← ASDU <13>	Deg	TM numérique nombre entier)	Contacts secs Travail/Repos codage binaire : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques
	SOLEIL	TM	Mesure du rayonnement solaire au sol (précision requise : 1 W/m^2), fournissant une valeur représentative des conditions d'ensoleillement sur le site (libellé long : ENSOLEILLEMENT) Nota : TM demandée si installation photovoltaïque	Indique la mesure du rayonnement solaire au sol, fournissant une valeur représentative des conditions d'ensoleillement sur le site	← ASDU <13>	W/m^2	TM numérique nombre entier)	Contacts secs Travail/Repos codage binaire : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

Fonction	Libellé court	Info	Description Sous fonction	Fonctionnalité	Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»		Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)		
					Sens (RTE<>Prod.) n° ASDU	Unité Physique	Signal	Support physique Polarisé Producteur	Carte ETL Particularités
	TEMP.AIR	TM	Mesure de la température de l'air ambiant sur le site (précision requise : 1/10ème de degré Celsius), (libellé long : TEMP.AIR.AMBIANT) Nota : TM demandée si installation photovoltaïque	Indique la mesure de la température de l'air ambiant sur le site	← ASDU <13>	°C	TM numérique nombre entier)	Contacts secs Travail/Repos codage binaire : cf. Annexe 4	Carte ETL entrées numériques

Nota :

- les informations échangées au bornier RTE sont demandées pour chacun des régulateurs primaires de tension et de fréquence,
- toutes les mesures (TM) sont émises vers RTE à la cadence de 10s. **Par contre, si le groupe ou l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC participe au RST, les mesures P Q U Uc sont émises vers RTE à la cadence de 5s** (les autres mesures étant émises à la cadence de 10s) : cf. Figures 3 et 3bis (mesures) de l'Annexe 2.

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

2.3 Fonction Réglage Secondaire Fréquence-Puissance

Rappel : les installations de production d'énergies renouvelables ne participent pas au RSFP.

RTE met à disposition du contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, le niveau N du RSFP au niveau du bornier RTE « numérique », sous forme d'un message de type ASDU <50> au sens du protocole CEI 60870-5-104.

Dans le cas d'une prestation par RTE d'installation d'un ETL côté Producteur (cf. 2.1), RTE met à disposition du contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, le niveau N du RSFP au niveau du bornier RTE « analogique », sous la forme d'une boucle de courant analogique variant de +4 à +20mA.
Attention ! : la charge ohmique équivalente totale connectée à la boucle de courant issue de l'ETL ne doit pas dépasser 500 ohms (au delà la qualité du niveau N porté par la boucle de courant n'est plus garantie par RTE, et donc non exploitable par le contrôle-commande).

Le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, émet vers le bornier RTE la TS simple « RSFP », traduisant l'état de participation du groupe vis-à-vis du RSFP.

Le Tableau 3 indique les valeurs physiques pouvant être prises par le niveau N du RSFP :

Niveau RSFP	**Spécification de l'interface bornier RTE « numérique »** **Codage/valeur niveau N (RSFP) émis par RTE (CEI 60870-5-104 ASDU <50>)** (par régulateur primaire F/P)	**Spécification de l'interface bornier RTE « analogique » (OPTION prestation ETL)** **Valeur de la boucle de courant en sortie ETL** (mA)	**Commentaires**
-1	-100	4	Niveau RSFP valide (participation maximale à la baisse, maintien de la TS « RSFP » à « En »)
0	0	12	Niveau RSFP valide (participation nulle, maintien de la TS « RSFP » à « En »)
+1	+100	20	Niveau RSFP valide (participation maximale à la hausse, maintien de la TS « RSFP » à « En »)
hors plage	hors plage	hors plage [4 ; 20]	Niveau RSFP invalide (reste asservi à la dernière valeur de niveau RSFP reçue valide, émission de la TS « RSFP» à « Hors »)

Tableau 3 : Niveau N (RSFP) émis vers le contrôle-commande de l'installation.

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

2.4 Fonction Réglage Secondaire Tension

RTE met à disposition du contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, chaque commande Uc du RST au niveau du bornier RTE «°numérique°», sous forme d'un message de type ASDU <50> au sens du protocole CEI 60870-5-104.

Dans le cas d'une prestation par RTE d'installation d'un ETL côté Producteur (cf. 2.1), RTE met à disposition du contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, chaque commande Uc du RST au niveau du bornier RTE «°analogique°», sous la forme d'une boucle de courant analogique variant de +4 à +20mA.
Attention ! : la charge ohmique équivalente totale connectée à la boucle de courant issue de l'ETL ne devra pas dépasser 500 ohms (au delà la qualité de la commande Uc du RST portée par la boucle de courant n'est plus garantie par RTE, et donc non exploitable par le contrôle-commande).

Dans tous les cas, chaque commande Uc reçue par le groupe ou par l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, doit être appliquée immédiatement par le contrôle-commande, en vue de respecter les performances fonctionnelles définies dans le Cahier des Charges des Capacités Constructives de l'Installation (annexé à la Convention d'Engagement des Performances) [1].

Le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, émet vers le bornier RTE la TS simple « PART.RST », traduisant l'état de participation du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC vis-à-vis du RST.

Le Tableau 4 indique les valeurs physiques pouvant être prises par la commande Uc du RST :

Spécification de l'interface bornier RTE «°numérique°»	**Spécification de l'interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL)**	
Codage/valeur commande Uc (RST) émise par RTE (CEI 60870-5-104 ASDU <50>) (par régulateur primaire Tension, en kV)	**Valeur de la boucle de courant en sortie ETL** (mA)	**Commentaires**
Umin	4	Commande Uc valide minimale (participation maximale à la baisse, maintien de la TS « PART.RST » à « En »)
Umax	20	Commande Uc valide maximale (participation maximale à la hausse, maintien de la TS « PART.RST » à « En »)
hors plage	hors plage [4 ; 20]	Commande Uc invalide (reste asservi à la dernière valeur de commande Uc reçue valide, émission de la TS « PART.RST » à « Hors »)

Tableau 4 : Commande Uc (RST) émise vers le contrôle-commande de l'installation.

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

2.4.1 Grandeurs physiques échangées

Nota : les grandeurs physiques indiquées ci-après sont applicables aux téléinformations « RST » et « Groupe » : cf. Tableau 2.

A titre d'exemple, les valeurs de la mesure de tension U (prise au stator du groupe ou au PDC) et de la mesure de tension Uc (consigne courante du régulateur primaire de tension) peuvent typiquement être les suivantes :

- valeurs minimales :
  - groupe CCG, Nucléaire, ... : U ou Uc = 8,000kV ; 18,000kV ; …
  - groupe Parc Eolien, ... : U ou Uc = 205,000kV ; 380,000kV ; …
- valeurs nominales :
  - groupe CCG, Nucléaire, ... : U ou Uc = 10,000kV ; 20,000kV ; …
  - groupe Parc Eolien, ... : U ou Uc = 225,000kV ; 400,000kV ; …
- Valeurs maximales :
  - groupe CCG, Nucléaire, ... : U ou Uc = 12,000kV ; 22,000kV ; …
  - groupe Parc Eolien, ... : U ou Uc = 245,000kV ; 420,000kV ; …

Nota : les valeurs des commandes Uc seront systématiquement dans la même plage de valeurs que celles des mesures U et Uc.

A titre d'exemple, les valeurs des mesures de puissance active P (et PMAXDISP) et réactive Q (prises au stator du groupe ou au PDC) peuvent typiquement être les suivantes :

- valeurs minimales/maximales pour P (et PMAXDISP) :
  - groupe CCG, Nucléaire, ... : P (et PMAXDISP) = +/- 2000MW
  - groupe Parc Eolien, ... : P (et PMAXDISP) = +/- 500MW
- valeurs minimales/maximales pour Q :
  - groupe CCG, Nucléaire, ... : Q = +/- 500MVAR
  - groupe Parc Eolien, ... : Q = +/- 250MVAR

Nota : une puissance fournie vers RTE (= effet capacitif pour Q) aura une valeur signée négative.

Toutes ces valeurs seront validées par RTE en concertation avec le Producteur compte-tenu :

- des contraintes internes du groupe,
- des résultats des essais fonctionnels de qualification du groupe,
- du Réseau Electrique local.

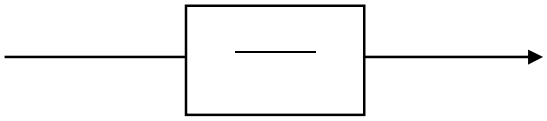
2.4.2 Lissage des mesures P Q U Uc

Si le groupe ou l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC participe au RST, les mesures P°Q°U°Uc sont alors émises vers RTE à la cadence de 5s (sinon à la cadence de 10s ; les autres mesures étant émises vers RTE à la cadence de 10s) : cf. Figures 3 et 3bis (mesures) de l'Annexe 2. Dans ce cas (participation au RST), les mesures P Q U Uc (prises au stator du groupe ou au PDC) mises à disposition de RTE, auront a minima été préalablement filtrées par le contrôle-commande

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, à l'aide d'un filtre passe-bas « anti-repliement ».
La fréquence d'échantillonnage de ces mesures étant cadencée à 5 secondes, la fréquence de coupure du filtre passe-bas « anti-repliement » utilisé sera de l'ordre de grandeur suivant : f_c°=°0,05Hz (la valeur exacte sera communiquée ultérieurement au Producteur).

Le filtre passe-bas « anti-repliement » utilisé sera a minima du 1er ordre :



2.4.3 Limitation de la vitesse de variation des commandes Uc

En vue de protéger ses installations, le Producteur doit installer un dispositif de limitation de la vitesse de variation de la commande Uc émise par RTE vers le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC. Ce dispositif permet de lisser de brusques écarts de variation des commandes Uc avant application effective par le régulateur primaire de tension.
En effet, en cas d'écart important entre la consigne Uc du régulateur primaire de tension et celle émise par le RST (commande Uc), l'écart doit être résorbé progressivement par le dispositif du Producteur pour éviter une brusque variation du point de fonctionnement en limitant la variation à une valeur paramétrable (ordre de grandeur de l'ordre de 2,5%Un/mn) compatible avec la plage normale de fonctionnement des installations du Producteur.
La valeur de la vitesse de variation maximale de la consigne Uc est déterminée de manière à pouvoir assurer une variation en réactif de 12%Qn/min.

Nota : Le temps d'établissement suite à une variation de consigne Uc doit être inférieur à 180 secondes pour tout échelon de 1% de Un.
Lors d'une variation de la consigne Uc en rampe se traduisant par une variation de réactif de vitesse supérieure ou égale à 12% de Qn_{stator}/min, la vitesse de variation du réactif doit être au moins égale à 12% de Qn_{stator}/min.

2.4.4 Limites du domaine normal de fonctionnement

Rappel : l'atteinte des limites du domaine normal de fonctionnement du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC doit faire l'objet d'un envoi d'information vers RTE (en mode « Local » et en mode « RST »).

L'atteinte d'une limite du domaine normal de fonctionnement (cf. Tableau 2, Description - Sous fonction, TS « BUT.UQ+ » et « BUT.UQ- ») doit bloquer toute évolution de la valeur de tension de consigne Uc du régulateur primaire de tension qui tend à dépasser la limitation : la TS limitation correspondante (« BUT.UQ+ » ou « BUT.UQ- » pour un blocage respectif à la hausse ou à la baisse) est alors positionnée à l'état « En ».

Dès que le réglage primaire de tension est en mesure d'appliquer la commande Uc reçue sans dépasser la limitation, cette valeur de tension de consigne Uc est à nouveau appliquée immédiatement au régulateur primaire de tension : la TS limitation correspondante (« BUT.UQ+ » ou « BUT.UQ- ») est alors positionnée à l'état « Hors ».

L'atteinte d'une limite de fonctionnement du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC (TS « BUT.UQ+ » ou TS « BUT.UQ- »), ne doit pas entraîner la sortie du mode « RST », et ce, pendant un temps illimité.
La limitation de vitesse de variation de la commande Uc ne fait partie des limitations à considérer dans les TS « BUT.UQ+ » et « BUT.UQ- ».

2.4.5 Traitement des défauts

En surveillant la qualité de la TM de tension Uc émise par le contrôle-commande du groupe ou l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, RTE peut détecter, via ses outils d'asservissement secondaires de tension, un dysfonctionnement sur la chaîne de transmission de la commande Uc (vérification de la bonne réception et application immédiate de la commande Uc par le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC : configurations correctes, liaisons télécom correctes, absence de bascule d'équipements, absence de figeages de commandes ou de mesures, …).

Toute anomalie de fonctionnement ne permettant plus de traiter la commande Uc par le contrôle-commande doit faire passer automatiquement le groupe ou l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, en mode « Local » (utilisation de la dernière commande Uc reçue et positionnement de la TS « PART.RST » à « Hors » par le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC).
Dès la disparition du défaut, la participation au RST du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC, est à nouveau possible, sous condition : **le ré-asservissement du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC en mode « RST » ne peut alors se faire que sur ordre téléphonique du Dispatching RTE** (aucun dispositif de mise automatique en mode « RST » ne devant être activé). Après autorisation du Dispatching RTE, le groupe ou l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC est de nouveau asservi en mode « RST » par l'opérateur du site (TS « PART.RST » positionnée à « En ») : le régulateur primaire de tension n'applique alors que les commandes Uc reçues dans le respect de la vitesse maximale de variation de la consigne Uc.

3. Validation de la fonction RST du Producteur

3.1 Tests « téléconduite »

Les essais débuteront par des tests d'interfonctionnement « téléconduite » entre le bornier d'interface RTE et le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC.
Ces tests d'interfonctionnement « téléconduite » seront généralement mis en œuvre sur le site du Producteur en présence de ce dernier (ou du Titulaire le représentant) et de RTE : la validation se

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

basera sur la qualité des signaux échangés entre le bornier d'interface RTE et le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC (vérification de la conformité des signaux définis dans le Tableau 2).

En préalable à la réalisation de ces tests d'interfonctionnement « téléconduite », le Producteur aura pré-validé ses équipements de contrôle-commande en configuration d'exploitation (câblage de toutes les interfaces tel que spécifié dans ce document) en ayant mobilisé les éléments suivants :

- dans le cas d'une prestation par RTE d'installation d'un ETL côté Producteur (cf. §°2.1) : un analyseur/enregistreur de signaux analogiques pour analyser les signaux analogiques échangés entre l'ETL et le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC,
- dans le cas contraire : un analyseur de protocole CEI 60870-5-104 (produit « PPFink-104 », par exemple) pour enregistrer, puis analyser les signaux numériques échangés entre le bornier RTE et le contrôle-commande du groupe ou de l'ensemble des générateurs raccordés au même PDC.

Le Producteur pourra également mettre en œuvre les outils et instrumentations complémentaires, qu'il juge opportun, pour aider à la réalisation de ces tests.

3.2 Tests « fonctionnels »

Les tests « fonctionnels » consistent à réaliser des contrôles lors de la période d'essais pour valider la fonction RST sur l'installation de production : les Fiches de tests associés à ces contrôles sont incluses dans l'Annexe 4 du Document [1].

FIN DU DOCUMENT

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

ANNEXE 1 : RSFP - EXEMPLE D'ARCHITECTURE MISE EN ŒUVRE PAR RTE

Les schémas suivants illustrent des exemples d'architecture RSFP entre RTE et l'installation de production, en fonction du type de bornier RTE (cf. §°2.1)

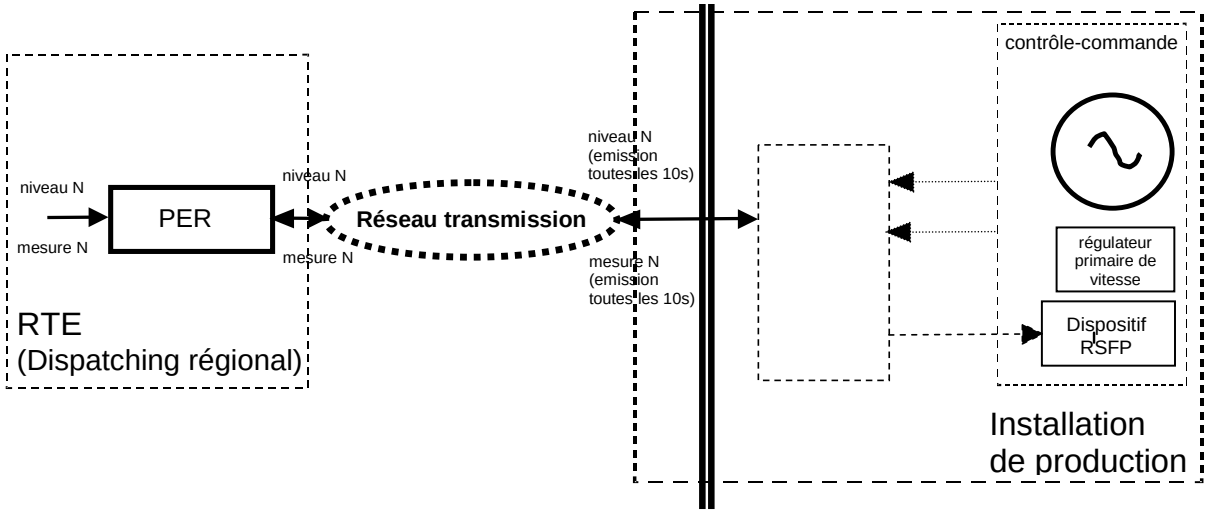


Figure 1 : Exemple d'architecture RSFP avec interface bornier RTE «°numérique°».

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite
du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

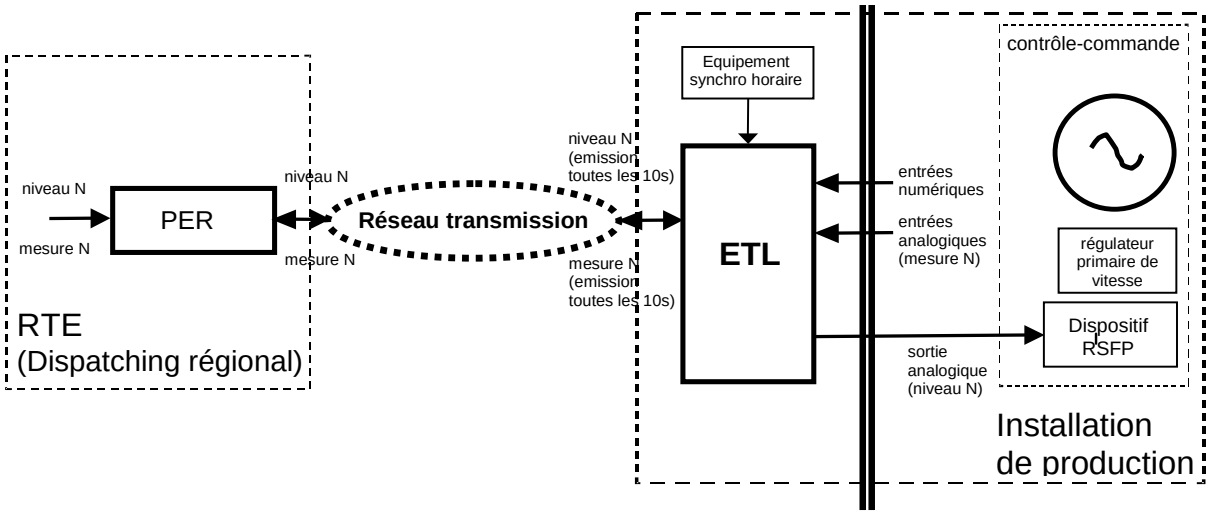


Figure 1bis : Exemple d'architecture RSFP avec interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL).

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

ANNEXE 2 : RST - EXEMPLE D'ARCHITECTURE MISE EN ŒUVRE PAR RTE

Les schémas suivants illustrent des exemples d'architecture RST entre RTE et l'installation de production, en fonction du type de bornier RTE (cf. §°2.1) :

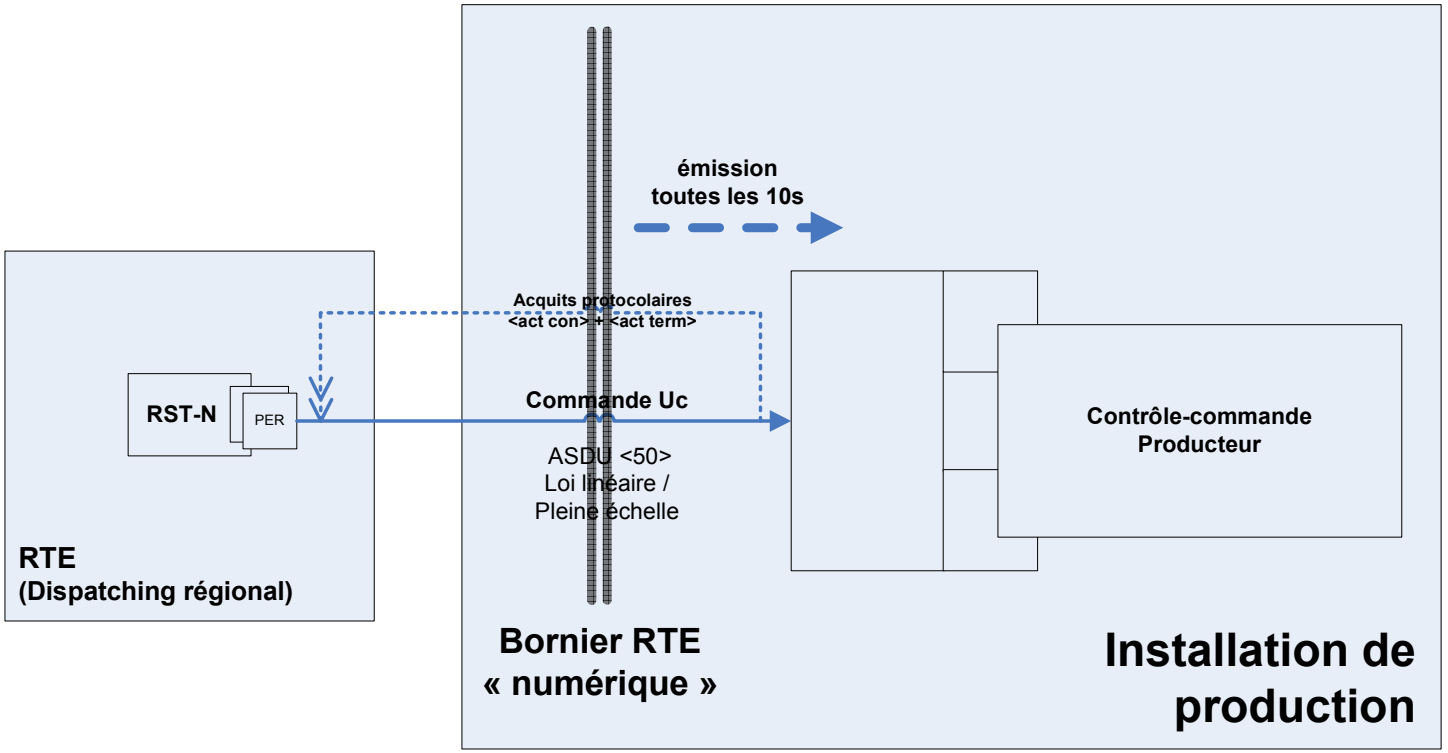


Figure 2 : Exemple d'architecture RST (commandes Uc) avec interface bornier RTE «°numérique°».

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite
du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

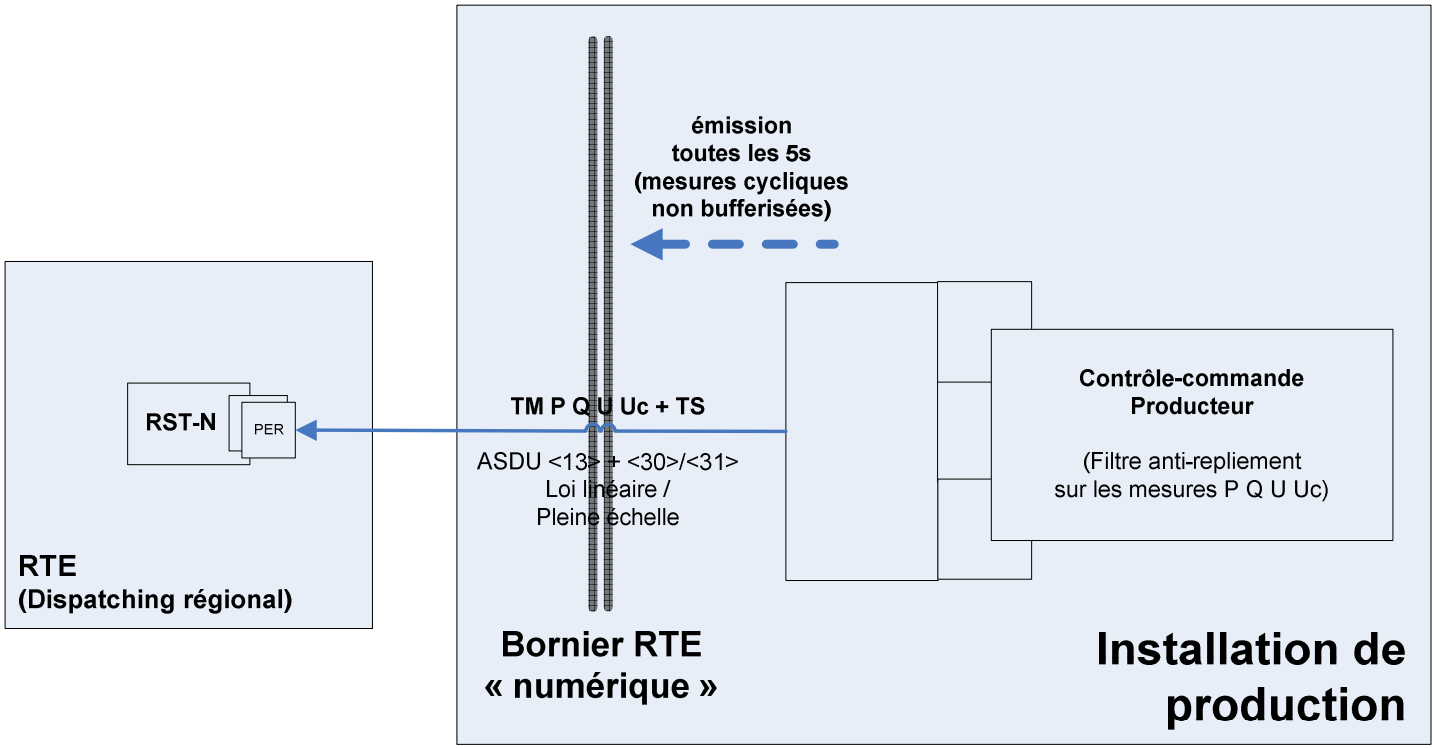


Figure 3 : Exemple d'architecture RST (mesures P Q U Uc) avec interface bornier RTE «°numérique°».

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite
du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

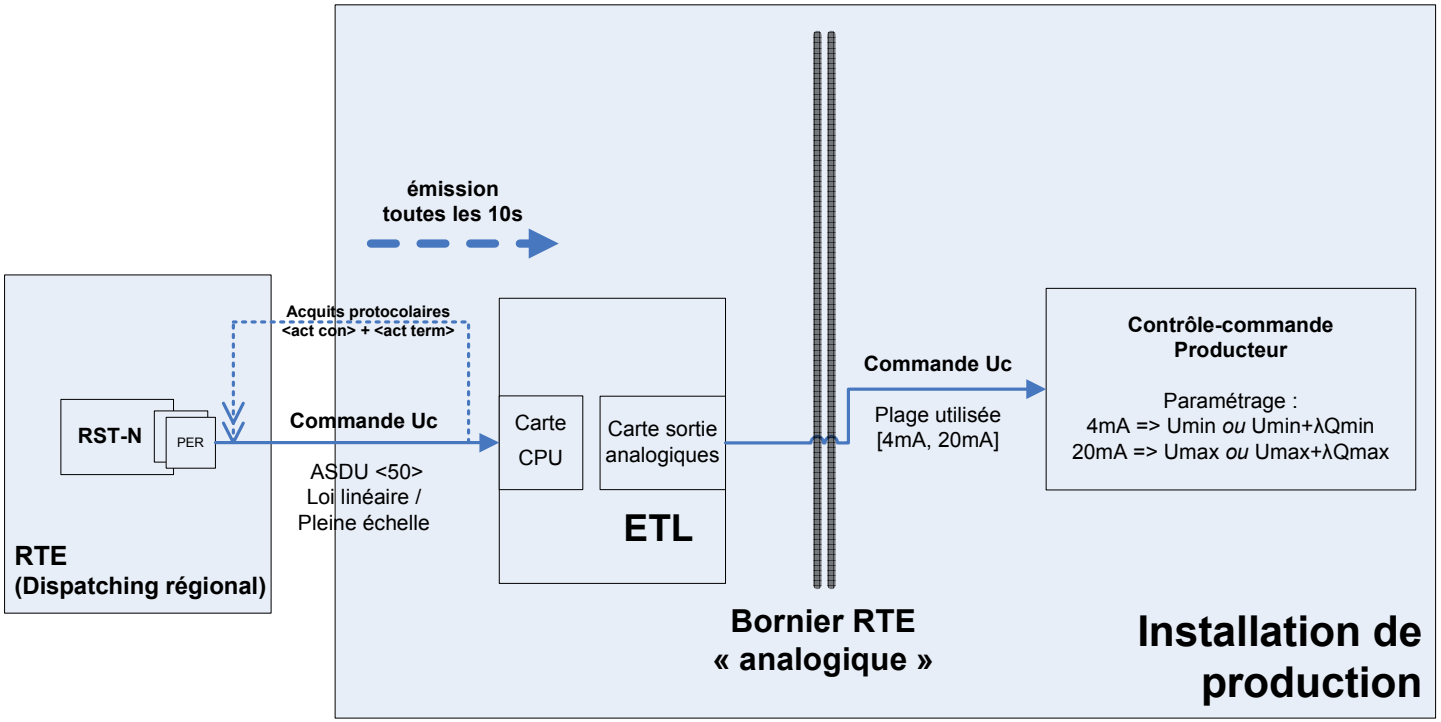


Figure 2bis : Exemple d'architecture RST (commandes Uc) avec interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL).

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite
du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

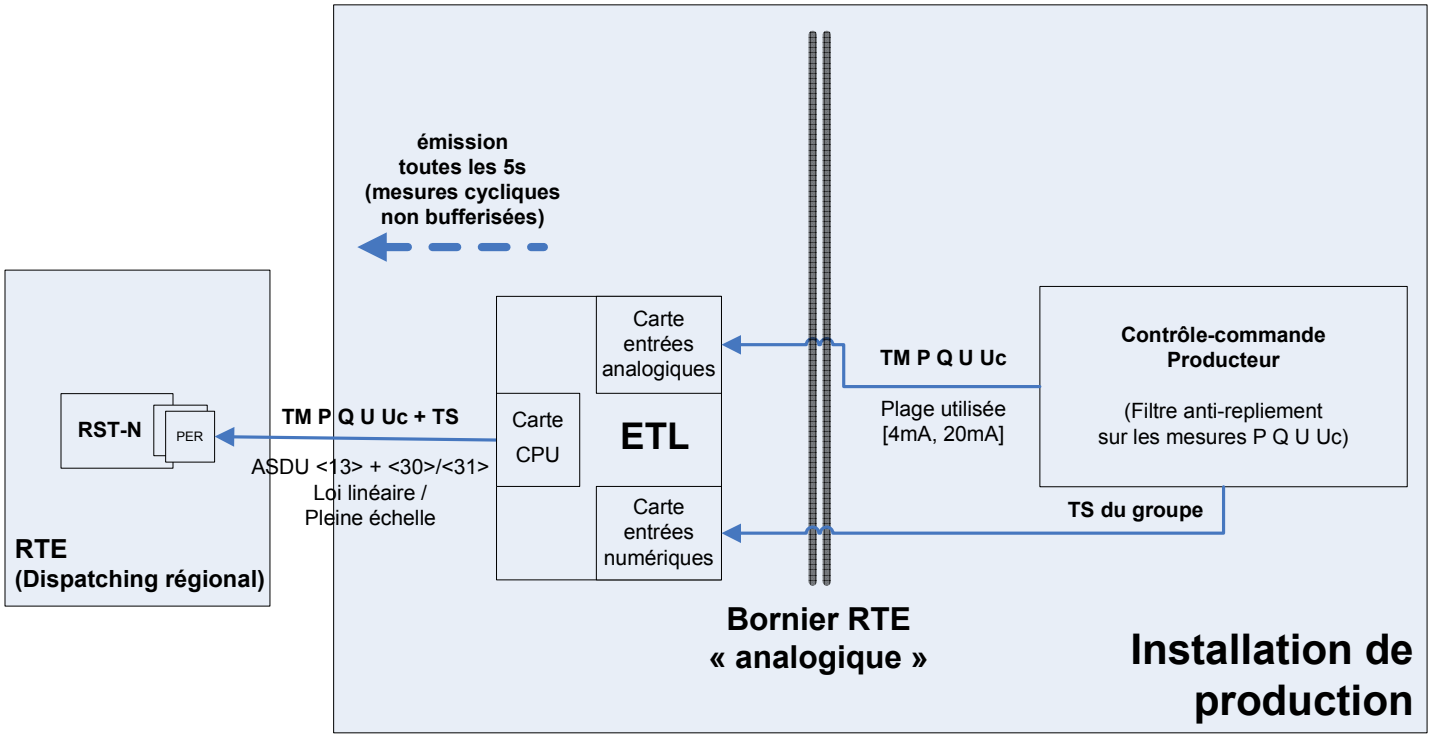


Figure 3bis : Exemple d'architecture RST (mesures P Q U Uc) avec interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL).

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite
du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

ANNEXE 3 : ARCHITECTURE FONCTIONNELLE « RST » DU SITE DE PRODUCTION

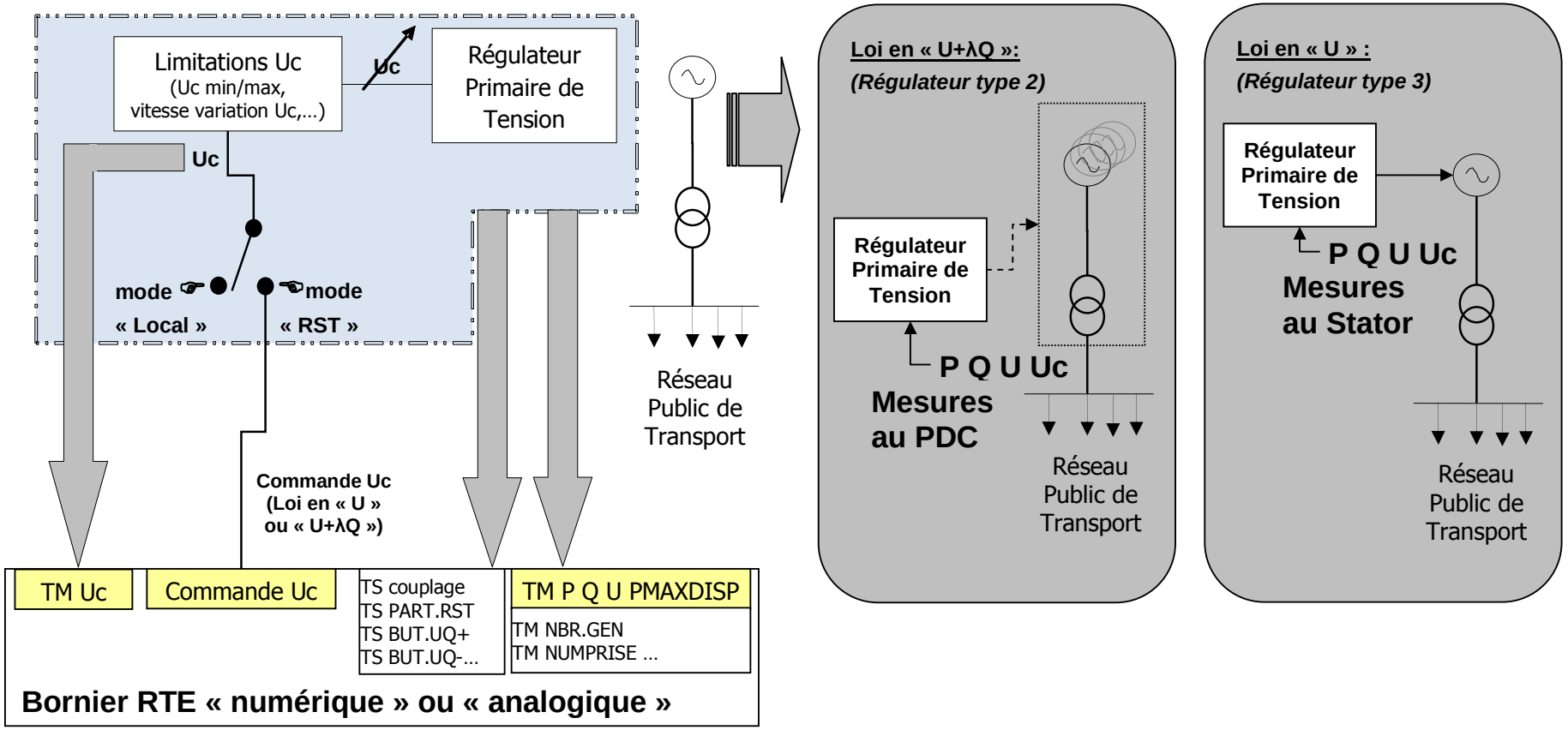


Figure 4 : Architecture fonctionnelle « RST » avec Loi de commande en « U » (CCG,...) ou « U+λQ » (Parc Eolien,...).

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite
du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

ANNEXE 4 : PRÉCISIONS SUR LE CODAGE DES INFORMATIONS

Des précisions sur le codage des informations sont indiquées ci-après, en fonction du type de bornier RTE (cf. §°2.1) :

- **interface bornier RTE «°numérique°» OU interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL) :**

☞ Précisions sur les TS simples et doubles :

L'ETL prend en compte la réception des TS simples ou doubles qui seront disponibles sous forme de boucles individualisées au niveau de l'équipement.
L'ETL prend en compte et traite tout changement d'état de TS d'une durée supérieure à 10ms. Les TS seront datées à la source avec une précision a minima de 10ms. En cas d'avalanche (changements d'états de TS simples et doubles fugitives ou non se présentant en grand nombre), il ne doit pas se produire de perte d'information, tous les changements d'états doivent être traités, et la chronologie de survenue doit être respectée.

- codification RTE des TS simples : les TS simples sont considérées comme une seule information et n'ont donc qu'une seule adresse de transmission. Les TS simples sont codées sur 1 bit d'état. Le Tableau 5 illustre tous les états possibles associés à ce type de codage :

Entrée numérique	Téléinformation	Sens fonctionnel de la TS simple
0	Position 'Ouvert' ou 'Absent' (état 'Repos')	« Hors »
1	Position 'Fermé' ou 'Présent' (état 'Travail')	« En »

Tableau 5 : Codage des TS simples.

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

- codification RTE des TS doubles : les TS doubles sont considérées comme une seule information et n'ont donc qu'une seule adresse de transmission. Les TS doubles sont codées sur 2 bits. Le Tableau 6 illustre tous les états possibles associés à ce type de codage :

Entrée numérique Fermée	Entrée numérique Ouverte	Téléinformation	Sens fonctionnel de la TS double
0	1	Position 'Ouvert' ou 'Absent' (état 'Repos')	« Hors »
1	0	Position 'Fermé' ou 'Présent' (état 'Travail')	« En »
0	*0*	*Position 'Indéterminé'*	*« Invalide »*
1	*1*	*Position 'Indéterminé'*	*« Invalide »*

Tableau 6 : Codage des TS doubles.

Nota : le passage en position indéterminée d'une TS double provoque la transmission de cette TS à l'état « Invalide » (= défaut filerie).

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)

- **interface bornier RTE «°analogique°» (OPTION prestation ETL) :**

☞ Précisions sur le codage binaire des TM numériques :

La TéléMesure numérique peut être utilisée pour remonter le numéro (encodage d'un nombre entier) de prise courante du régleur en charge du transformateur principal, par exemple.

La TM numérique se câble sur une carte ETL entrées numériques.

Dans cet exemple de câblage (qui peut différer selon le type d'ETL utilisé), 9 emplacements sont câblés (encodage nombre entier positif € [0°;°+127]) sur la carte ETL entrées numériques comme suit :

- *1er emplacement : bit organe en mouvement (pas utilisé, donc non câblé)*
- 2ème emplacement : entrée numérique (= contacts secs) / bit de poids faible
- 3ème emplacement : entrée numérique (= contacts secs) / bit suivant
- …
- 8ème emplacement : entrée numérique (= contacts secs) / bit de poids fort
- *9ème emplacement : entrée numérique (= contacts secs) / bit de signe (pas utilisée dans cet exemple car encodage d'un nombre entier positif)*

Exemples :

- si on a en entrée de l'ETL la séquence : x 1111 1110, on aura en réception côté RTE : TM = +127
- si on a en entrée de l'ETL la séquence : x 1000 0000, on aura en réception côté RTE : TM = +1
- si on a en entrée de l'ETL la séquence : x 0000 0000, on aura en réception côté RTE : TM = 0

Nota : pour encoder, par exemple, un nombre entier positif sur une plage deux fois plus large (ex. [0°;°+255]), il suffira de câbler une entrée supplémentaire (=°bit supplémentaire) sur la carte ETL entrées numériques, etc…

Copyright RTE. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite
du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE)