

Indicateurs de qualité du réseau électrique national de transport

Préambule

Conformément à l'article 12 de la loi n°48-15 relative à la régulation du secteur de l'électricité et à la création de l'autorité nationale de régulation de l'électricité (ANRE), Le gestionnaire du réseau électrique national de transport (GRT) élabore les indicateurs de qualité auxquels doit répondre le réseau électrique national de transport en termes de sécurité, de fiabilité et d'efficacité. L'ANRE approuve ces indicateurs préalablement à leur mise en œuvre, et elle rend compte de leur performance dans son rapport annuel d'activités.

Le présent document, élaboré par le GRT et approuvé par l'ANRE conformément aux dispositions de l'article précité, ci-après dénommé « Les indicateurs de qualité du réseau de transport », dresse la liste des indicateurs de qualité auxquels doit répondre le réseau électrique national de transport en termes de sécurité, de fiabilité, et d'efficacité ainsi que les modalités de leur calcul. Il établit également les règles d'enregistrement et de collecte des données de mesures et informations nécessaires pour le calcul desdits indicateurs de qualité. La dernière partie du rapport porte sur les modalités d'échange sur les indicateurs de qualité entre le GRT et l'utilisateur du réseau électrique national de transport et entre le GRT et l'ANRE.

Ce document sur les indicateurs de qualité est mis en œuvre le jour suivant son approbation par l'autorité. Après sa mise en œuvre, le GRT transmet à l'ANRE les valeurs effectivement réalisées, mesurées ou calculées, des indicateurs de qualité ainsi que tous les éléments et paramètres utilisés pour leur calcul, et ce dans les délais précisés dans ce document.

Conformément aux dispositions de l'article 12 de la loi 48.15, l'ANRE rend compte de la performance de ces indicateurs de qualité dans son rapport annuel d'activités.

Pour l'accomplissement des missions qui lui sont imparties, l'ANRE est habilitée à demander, conformément aux dispositions de l'article 20 de la loi n° 48.15, aux personnes soumises à son contrôle, notamment le GRT, communication de tout document ou information.

Ce document sur les indicateurs de qualité s'inscrit dans une perspective évolutive en vue d'adopter régulièrement de nouveaux indicateurs de qualité et de nouvelles mesures de la régulation incitative.

Table des matières

I.	Dispositions générales	3
1.	Acronymes.....	3
2.	Définitions et glossaires.....	4
II.	Introduction	6
III.	Les Indicateurs de qualité du réseau électrique national de transport	7
1.	Les indicateurs de la Sécurité :	7
•	IEF : Indicateur d'écart de fréquence (Frequency deviation index)	8
•	IET : Indicateur d'écart de Tension (Voltage deviation index)	8
2.	Les Indicateurs de la Fiabilité :.....	8
•	END : Energie non desservie (MWh)	8
•	TCE : Temps de coupure équivalent (Minutes)	8
•	NDF _{THT-HT} : Nombre de défaut fugitifs du réseau THT-HT.....	9
•	NDP _{THT-HT} : Nombre de défauts permanents du réseau THT-HT	9
3.	Indicateur d'efficacité :	10
•	TPRT : Le Taux de pertes actives sur le réseau électrique national de transport (%)	10
IV.	Enregistrement et collecte des données de mesure et des informations pour le calcul des indicateurs de qualité :.....	10
1.	Etat des incidents et de l'END.....	11
2.	L'énergie livrée	11
3.	L'énergie injectée	11
4.	Longueur totale des lignes du réseau électrique nationale de transport	11
V.	Échanges entre l'ANRE et le GRT sur les indicateurs de qualité :.....	12
VI.	Entrée en vigueur.....	12

I. Dispositions générales

1. Acronymes

ANRE	Autorité nationale de régulation de l'électricité
CRENT	Code du réseau électrique national de transport
END	Energie non desservie
GRD	Gestionnaires des réseaux de distribution
GRT	Gestionnaire du réseau électrique national de transport
IEF	Indicateur d'écart de fréquence (<i>Frequency deviation index</i>)
IET	Indicateur d'écart de Tension (<i>Voltage deviation index</i>)
RT	Réseau électrique national de transport
TCE	Temps de coupure équivalent
TCE-RA	Temps de coupure équivalent - Réseau antenne
TCE-RB	Temps de coupure équivalent- Réseau bouclé
NDP	Nombre de défauts permanents
NDF	Nombre de défaut fugitifs
TPRT	Le Taux de pertes actives sur le réseau électrique national de transport

2. Définitions et glossaires

Année A	Une année civile
Comptage	L'enregistrement par un Equipement de Mesure et par période de temps, de la quantité d'Energie Active et éventuellement réactive injectée ou soutirée sur le réseau.
Défaut fugitif	Un défaut fugitif est tout défaut électrique affectant une ligne électrique qui entraîne son déclenchement et réenclenchement automatique dans une durée de moins de cinq (5) secondes
Défaut permanent	Un défaut permanent est tout défaut électrique affectant une ligne du Réseau de Transport qui entraîne son déclenchement pour une durée au-delà de cinq (5) secondes
Donnée de Mesure	Une donnée obtenue par un Comptage ou une Mesure au moyen d'un Equipement de Mesure.
Coupure	Interruption d'alimentation non-programmée d'un Utilisateur du réseau de transport (consommateur) par les incidents affectant ce dernier.
Equipement de Mesure	Tout équipement pour effectuer des Comptages et/ou des Mesures afin de permettre au GRT de mesurer les grandeurs électrique du Réseau de Transport , tels que compteurs, appareils de mesure, transformateurs de mesure ou équipements de télécommunication y afférents.
Fréquence	Le nombre de cycles par seconde de la composante fondamentale de la tension, exprimée en Hertz (Hz).
Gestionnaire du Réseau de Transport (GRT)	La personne morale responsable de l'exploitation, de l'entretien et du développement du Réseau électrique national de Transport et, le cas échéant, de ses interconnexions avec des réseaux électriques transport de pays étrangers tel que défini au niveau de la loi n° 48-15.
Haute tension (HT)	Niveau de tension nominale supérieur ou égale à 60 kV et inférieure à 150 kV.
Mesure	L'enregistrement à un instant donné d'une valeur physique par un Equipement de Mesure.
Mois M	Mois calendaire
Point d'Injection	La localisation physique et le niveau de tension d'un point où la puissance est mise à disposition du Réseau de Transport.

Point de Livraison	La localisation physique où une Charge est raccordée en vue d'y soutirer de l'énergie électrique ou une Production est raccordée en vue d'y injecter de l'énergie électrique.
Qualité de l'électricité	L'ensemble des caractéristiques de l'électricité pouvant exercer une Influence sur le service rendu par le Réseau de Transport, les raccordements et les Installations d'un Utilisateur du Réseau, et comprenant en particulier la continuité de la tension et les caractéristiques électriques de cette tension à savoir notamment sa Fréquence, son amplitude, sa forme d'onde et sa symétrie.
Raccordement en Antenne	Raccordement par une seule ligne sans sécurité N-1
Raccordement en boucle	Raccordement par deux lignes ou plus assurant la sécurité N-1.
Réseau de Transport	L'ensemble des installations servant au transport de l'électricité à une tension nominale supérieure ou égale à 60 KV, établies sur le territoire marocain, y compris les postes d'interconnexion, de transformation, de sectionnement.
Très haute tension (THT)	Niveau de tension nominale supérieur ou égal à 150 KV.
Utilisateur de réseau de transport	Toute personne physique ou morale alimentant le réseau électrique national de transport ou desservie par ledit réseau.

II. Introduction

La qualité du réseau électrique est à l'image de la qualité de l'électricité fournie au consommateur final. Cette dernière est un élément essentiel pour une meilleure qualité de vie, pour le bon fonctionnement des équipements industriels et domestiques, ainsi que pour la mobilisation et l'attractivité des investissements privés.

L'expérience internationale a montré qu'à la suite de la séparation des services de monopoles tels que le transport et la distribution des autres services de fourniture de l'électricité et l'introduction de la régulation du secteur de l'énergie, les régulateurs avaient pour principale mission de veiller à ce que les gestionnaires des réseaux disposent des ressources adéquates pour développer les réseaux électriques tout en garantissant une bonne qualité de l'électricité et des services fournies aux utilisateurs de ces réseaux, et cela aux moindres coûts. Les régulateurs ont donc cette mission complexe d'assurer un équilibre entre ces trois paramètres fortement interconnectés : Tarif, investissement et qualité.

Garantir la qualité de fourniture de l'électricité engendre des coûts. Des efforts en termes de planification et d'investissement dans le réseau électrique devraient être déployés pour préserver la qualité voire l'améliorer. Des arbitrages entre les différents facteurs du secteur de l'électricité sont essentiels pour assurer une bonne qualité de réseau et des services. Entre l'optimisation du réseau pour accroître ses capacités d'accueil en énergies renouvelables (ENR), les facteurs météorologiques et climatiques, les nouvelles technologies telles que la mobilité électrique, et le comportement imprévisible des consommateurs, il est devenu plus complexe de déterminer les investissements dans les réseaux qui tiennent compte de tous ces facteurs externes tout en assurant un certain niveau de qualité de services. Le suivi de la performance des indicateurs de qualité des réseaux électriques est primordial pour planifier le développement futur desdits réseaux et en optimiser les investissements nécessaires.

Pour toutes ces raisons, la régulation de la qualité de l'électricité et des services est un élément déterminant pour la régulation du secteur électrique dans sa globalité. La détermination des indicateurs de qualité permet en effet d'évaluer et de suivre la performance des réseaux électriques et de l'améliorer, à travers notamment, des mécanismes de régulation incitative (Bonus et pénalité).

Pour le Maroc, l'existence d'un réseau électrique performant et fiable est un prérequis incontournable pour réussir sa transition énergétique nationale. En effet, l'augmentation de la production énergétique de source renouvelable ainsi que l'évolution future de la demande en électricité marquée par la décarbonation de plusieurs secteurs énergivores exigent un réseau électrique sécurisé, fiable et efficace.

III. Les Indicateurs de qualité du réseau électrique national de transport

Les indicateurs de qualité que le GRT doit suivre sont classifiés en trois catégories bien définies : Les indicateurs de sécurité, les indicateurs de fiabilité et les indicateurs d'efficacité.

1. Les indicateurs de la Sécurité :

La sécurité du réseau électrique national de transport est l'aptitude de ce dernier à assurer la continuité du service de l'approvisionnement en énergie électrique dans les marges de fonctionnement normales du réseau de transport telles que définies dans le CRENT et dans le tableau 1 ci-dessous, à éviter les incidents et en limiter les conséquences lorsqu'ils se produisent, et ce tout en assurant la sécurité des biens et des personnes.

Tableau 1 : Marges de fonctionnement normales

Fréquence	Niveau de Charge		Marges de Tension			
	Ligne	Transformateur ou ATR	400 KV	225KV	150KV	60KV
±0.1 Hz	≤100%	≤100%	-5% ≤ V ≤ 5%	-7% ≤ V ≤ 8,7%	±10%	±10%

Tableau 2 : Marges de fonctionnement contigence de sécurité critère N-1 ouvrage

Fréquence	Niveau de Charge		Marges de Tension			
	Ligne	Transformateur	400 KV	225KV	150KV	60KV
47,5 Hz ≤ F ≤ 51 Hz	120% pendant 20mn en Hiver 100% en Eté	110% pendant 20 min en Hiver 100% en Eté	-5% ≤ V ≤ 5%	-10% ≤ V ≤ 8,7%	±10%	±10%

La sécurité du réseau électrique national de transport est évaluée par les indicateurs suivants :

- IEF : Indicateur d'écart de fréquence (Frequency deviation index)

Cet indicateur concerne le nombre de fois et la durée où l'écart de la fréquence sur le réseau de transport (réseaux 60 kV, 150 kV, 225 kV et 400 kV) est en dehors des marges de fonctionnement normal prédéfinies.

Le GRT communique à l'ANRE les valeurs effectivement mesurées ou calculées de cet indicateur de qualité en cas de fonctionnement anormal dû à un incident moyen de production et /ou réseau. Ces valeurs sont transmises par le biais d'un canevas d'échange à définir par le GRT et l'ANRE.

- IET : Indicateur d'écart de Tension (Voltage deviation index)

Cet indicateur concerne le nombre de fois où l'écart de la tension est en dehors des marges de fonctionnement normal ou contractuelle, comme précisé dans le tableau 2 et dans le CRENT.

Le GRT communique à l'ANRE, en cas de fonctionnement anormal dû à un incident moyen de production et ou du réseau, les valeurs effectivement mesurées ou calculées de cet indicateur. Ces valeurs sont transmises par le biais d'un canevas d'échange à définir par le GRT et l'ANRE.

2. Les Indicateurs de la Fiabilité :

La fiabilité du réseau électrique national de transport est l'aptitude de ce dernier à transporter, à toute instant et sans interruption, l'énergie électrique qui y est injectée jusqu'aux consommateurs qui y sont raccordés, et ce dans les conditions techniques requises. Elle est mesurée par les indicateurs suivants :

- END : Energie non desservie (MWh)

L'énergie non desservie est calculée, pour chaque Coupure, par le produit de la puissance soutirée par l'utilisateur concerné par la Coupure juste avant l'interruption et de la durée de l'interruption. Cette énergie s'exprime en Mégawattheure (MWh).

L'END total du réseau de transport est la somme de l'énergie non desservie à chaque utilisateur du réseau de transport (consommateur) pendant le mois M.

- TCE : Temps de coupure équivalent (Minutes)

Il s'agit de la durée moyenne, pendant un mois M, des Coupures des utilisateurs du réseau de transport (consommateurs) Il est calculé par le rapport entre l'Energie non Desservie en MWh et l'énergie livrée en MWh, durant la même période :

$$TCE \text{ (en Min) } = \frac{\text{Energie non desservie pendant le mois } M \text{ (en MWh) } \times \text{Nombre des jours du mois } M * 24 * 60 \text{ (en Min)}}{\text{Energie livrée totale par le réseau de transport pendant le mois } M \text{ (en MWh)}}$$

L'énergie livrée totale par le réseau de transport comprend de façon globale, la somme de l'énergie soutirée à tous les points de livraison et charges du réseau électrique national de transport. Elle inclut :

- Energie consommée par les utilisateurs du réseau ;
- Export via les interconnexions ;
- Energie consommée pour le pompage STEP ;
- Energie consommée par les auxiliaires ;
- Energie consommée par les moyens de stockage autres que les STEP.

Pour le besoin de comparaison du TCE, ce dernier est calculé pour les clients raccordés en antenne et pour les clients raccordés en réseau bouclé :

- TCE-A : Temps de Coupure Equivalent des clients raccordés en antenne (Minutes)

$$TCEA \text{ (en Min)} = \frac{\text{Energie non desservie aux clients raccordés en antenne pendant le mois } M \text{ (en MWh) } \times \text{Nombre des jours du mois } M * 24 * 60 \text{ (en Min)}}{\text{Energie livrée aux clients raccordés en antenne pendant le mois } M \text{ (en MWh)}}$$

- TCE-B : Temps de coupure Equivalent des clients raccordés en bouclé (Min)

$$TCEB \text{ (en Min)} = \frac{\text{Energie non desservie aux clients raccordés en bouclé pendant le mois } M \text{ (en MWh) } \times \text{Nombre des jours du mois } M * 24 * 60 \text{ (en Min)}}{\text{Energie livrée aux clients raccordés au réseau national de transport pendant le mois } M \text{ (en MWh)}}$$

- NDF_{THT-HT} : Nombre de défauts fugitifs du réseau THT-HT

Il s'agit du rapport du nombre des défauts fugitifs affectant les lignes THT-HT par 100 km de lignes du réseau de transport 400 kV, 225 kV, 150 kV et 60 kV et la longueur totale des lignes du réseau de transport 400 kV, 225 kV, 150 kV et 60 kV:

$$NDF_{THT-HT} = \frac{\text{(Nombre des de défaut fugitif pendant le mois } M \text{)}}{\text{Longueur totale des lignes du réseau de transport THT-HT}} \times 100$$

- NDP_{THT-HT} : nombre de défauts permanent du réseau THT-HT

Il s'agit du rapport du nombre des défauts permanent affectant les lignes THT-HT par 100 km de lignes du réseau de transport 400 kV, 225 kV, 150 kV et 60 kV et la longueur totale des lignes du réseau de transport 400 kV, 225 kV, 150 kV et 60 kV ;

$$NDP_{THT-HT} = \frac{(\text{Nombre de défauts permanent enregistrées pendant le mois } M)}{\text{Longueur totale des lignes du réseau électrique national de transport THT-HT}} \times 100$$

3. Indicateur d'efficacité :

L'efficacité du réseau électrique national de transport désigne l'optimisation des coûts de développement et d'exploitation dudit réseau, notamment la minimisation des pertes d'énergie et des congestions en choisissant les solutions présentant le rapport coût-avantage optimal, et ce en maintenant la sécurité et la fiabilité requises dudit réseau.

- TPRT : Le Taux de pertes actives sur le réseau électrique national de transport (%)

Cet indicateur mesure l'efficacité à travers le rendement du réseau de transport. En se basant sur les données de mesures et de comptages dans les points d'injection au réseau de transport et de l'énergie livrée aux points de soutirage du réseau de transport, cet indicateur est calculé comme suit :

$$TPRT (\%) = 1 - \frac{(\text{Energie livrée totale par le réseau électrique national de transport pendant le mois } M \text{ (en MWh)}}{\text{Energie injectée totale au réseau de transport pendant le Mois } M \text{ (En MWh)}} \times 100$$

- L'énergie livrée totale par le réseau de transport comprend l'énergie consommée par l'ensemble des utilisateurs et des charges connectées au réseau électrique national de transport.
- L'énergie injectée totale comprend l'énergie injectée au réseau de transport, y compris l'énergie injectée via les interconnexions.

IV. Enregistrement et collecte des données de mesure et des informations pour le calcul des indicateurs de qualité :

Conformément aux dispositions du CRENT, notamment son article 213, le GRT a pour mission de mettre en œuvre les moyens informatiques performants et nécessaires pour assurer le bon fonctionnement du réseau de transport et la qualité du reporting. Le GRT se dote de ces moyens informatiques pour, entre autres, la collecte et le traitement des données de mesure utilisées dans le calcul des indicateurs de qualité.

Le GRT doit respecter toutes les dispositions du CRENT, notamment le Code de mesure et de comptage.

Les données de mesure et les informations susmentionnées doivent être enregistrées et conservées par le GRT pendant une période minimale de deux (2) ans.

Le GRT enregistre et transmet à l'autorité les éléments suivants :

1. Etat des incidents et de l'END

Pour l'enregistrement de l'état des incidents et de l'END, le GRT doit collecter et enregistrer au minimum les éléments suivants :

- La puissance soutirée estimée pour chaque incident pour le calcul de l'END
- L'installation ou l'ouvrage du réseau de transport à l'origine de ces incidents.
- La durée des incidents et de l'END ;
- La cause des incidents et de l'END ;

Il est à signaler que la puissance soutirée juste avant l'incident est estimée sur la base des données du système de télé-conduite.

2. L'énergie livrée

L'énergie Livrée (en MWh) est la somme de l'énergie soutirée à tous les points de livraison du réseau concerné. Les données de mesure pour le calcul de ce paramètre sont issues de comptage auprès des compteurs installés au niveau des points de livraison de chaque utilisateur et charge du réseau.

Le GRT enregistre et transmet à l'ANRE toutes les données de mesure nécessaires pour le calcul de l'énergie livrée. Ces données de mesure sont issues des relevés des compteurs transmis par les directions régionales de transport régulièrement.

3. L'énergie injectée

L'énergie injectée (en MWh) est la somme de l'énergie injectée à tous les points d'injection du réseau concerné. Les données de mesure pour le calcul de ce paramètre sont issues de comptage auprès des compteurs installés au niveau des points d'injection.

Le GRT enregistre et transmet à l'ANRE toutes les données de mesure nécessaires pour le calcul de l'énergie injectée. Ces données de mesure sont issues des relevés des compteurs transmis par les directions régionales de transport régulièrement.

4. Longueur totale des lignes du réseau électrique nationale de transport

Ce paramètre est issu de l'évolution du développement dudit réseau en matière de l'étendu des lignes THT et HT.

Le GRT transmet à l'ANRE la longueur totale en km des lignes par niveau de tension, en précisant les nouvelles lignes mises en exploitation, le cas échéant, avec leurs prescriptions techniques et les points d'injection et de livraison connectés aux dites lignes. Les données des infrastructures du réseau de transport sont transmises par les directions régionales de transport régulièrement.

V. Échanges entre l'ANRE et le GRT sur les indicateurs de qualité :

Le 30 novembre de chaque année A, le GRT communique à l'ANRE les objectifs (valeurs cibles) des indicateurs de qualité à atteindre à la fin de l'année (A+1) accompagnés d'une note précisant la méthodologie, les données et les hypothèses ayant servies à déterminer ces objectifs.

Avant le 31 janvier de l'année suivante (A+1), l'ANRE notifie au GRT son approbation de ces valeurs.

Le GRT communique trimestriellement, avant le 20 du mois M+1 qui suit le trimestre écoulé, les valeurs effectivement mesurées ou calculées, des indicateurs de qualité pour le trimestre écoulé (T) ainsi que toutes les données de mesure et informations ayant servies pour le calcul de ces indicateurs moyennant des canevas convenus avec l'ANRE.

L'ANRE est habilitée à demander au GRT, conformément aux dispositions de l'article 20 de la loi n°48-15, des informations complémentaires qu'elle juge nécessaires pour mener à bien ses missions.

Avant le 31 janvier de chaque année A, le GRT transmet à l'ANRE les valeurs réalisées des indicateurs de qualité en année A-1 avec les éclaircissements des éventuels écarts entre le réalisé et l'objectif de l'indicateur fixé pour la même année (A-1).

Avant le premier mars de chaque année A, le GRT publiera sur son site web la performance des indicateurs de qualité de l'année A-1.

Tous les délais fixés dans le présent document sont des délais récurrents. Lorsqu'un délai expire un samedi, un dimanche ou un jour férié, cette date est reportée au jour ouvrable suivant.

Sauf indication contraire par l'autorité, toutes les informations à transmettre à l'ANRE, conformément au présent document, sont soumises en format électronique.

VI. Entrée en vigueur

Le présent document entre en vigueur le jour suivant sa publication.