



مذكرة تقديمية

مؤشرات جودة الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل

تعتبر جودة الشبكة الكهربائية رافعة استراتيجية لتعزيز المرونة والقدرة التنافسية والتنمية المستدامة لبلدنا. إذ تضمن الشبكة الكهربائية الآمنة والموثوقة والفعالة إمدادا مستمرا بالكهرباء عالية الجودة، التي تعتبر عنصرا لا غنى عنه ليس فقط لإرضاء المستهلكين، بل أيضا لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية. فالكهرباء الموثوقة وذات الجودة العالية أساسية للراحة اليومية والكفاءة الصناعية وجذب الاستثمارات الخاصة، مما يخلق بيئة مشجعة على الابتكار والنمو المستدام.

وعلى الصعيد العالمي، أظهرت عملية تحرير قطاع الطاقة وإصلاحه، أهمية الحاسمة للهيئات الضبطية. حيث تعد هذه الهيئات الضامن للتطوير المتناغم والفعال للشبكات الكهربائية، وبالتالي المساهمة في الكفاءة الاقتصادية لجميع الأطراف المعنية. وتمتد مهمتها إلى ما هو أبعد من وضع قواعد السوق والمراقبة؛ كما أن لها دور في تعزيز الممارسات المبتكرة لتحسين جودة الكهرباء، مع دمج التقنيات الناشئة والطاقات المتجددة.

علاوة على ذلك، يتعين على مسيري الشبكات الكهربائية القيام باستثمارات كبيرة في البنية التحتية لضمان موثوقية إمدادات الكهرباء. وللحفاظ على جدواها الاقتصادية، فإنها تسعى جاهدة إلى تحقيق أقصى قدر من الفائدة مقابل التكلفة، مما قد يؤثر في بعض الأحيان على جودة الخدمات والكهرباء الموردة. وفي هذا السياق، تلعب هيئات الضبط دورا حاسما في وضع معايير نجاعة موضوعية وقابلة للقياس. وتتولى هذه الهيئات مسؤولية تحقيق توازن دقيق بين التعريفية الكهربائية والاستثمارات الضرورية وجودة الخدمة، فضلا عن تشجيع الاستثمارات في البنية التحتية مع ضمان تكاليف معقولة وجودة خدمة جيدة للمستهلكين.

تعد مؤشرات جودة الشبكة الكهربائية أدوات أساسية لمراقبة وتحسين نجاعة الشبكة بشكل مستمر. فهي توفر أساسا لتقييم التقدم المحرز وتوجيه الجهود نحو التحسينات المستهدفة. بالإضافة إلى ذلك، تلعب هيئات الضبط دورا جوهريا في الانتقال الطاقى من خلال دعم دمج الحلول الذكية والمستدامة، مثل الشبكات الذكية وتخزين الطاقة، لتلبية المتطلبات المستقبلية. تبرز أهمية ضبط جودة الشبكة بشكل خاص في بلد ناشئ مثل المغرب، الذي يجذب صناعات جديدة كقطاعي السيارات والطيران، واللذان يشهدان نموًا سريعًا. إن الحفاظ على أهداف عالية لمؤشرات الجودة يشكل تحديا كبيرا، بالنظر إلى بنية الهيكل الشعاعي للشبكة الكهربائية الوطنية في عدة مناطق، بما في ذلك الجنوب والشرق. ويضاف هذا التحدي إلى الاندماج المتزايد لمصادر الطاقات المتجددة، والتقلب في الطلب، والنمو العمراني السريع، والحاجة إلى تحديث البنى التحتية المتوفرة. وفي هذا السياق، وطبقا للمادة 12 من القانون رقم 48.15 المتعلق بضبط قطاع الكهرباء وإحداث الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء كما تم تغييره وتتميمه، يجب على مسير الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل وضع مؤشرات الجودة التي يجب أن تستوفيها الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل من حيث السلامة والموثوقية والنجاعة. وتقوم الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء بالمصادقة على هذه المؤشرات قبل تنفيذها، وتقدم تقريرا عن أدائها في التقرير السنوي لأنشطتها.





وفي إطار نهجها الاستباقي والتشاركي، أطلقت الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء هذا المشروع من خلال تنظيم اجتماعات عمل مع مسير الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل لمراجعة الممارسات والأنشطة القائمة في مجال مراقبة وتقييم نجاعة الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل. كما أجرت الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء دراسة مرجعية حول المعايير الدولية وأفضل الممارسات في ضبط جودة شبكات النقل. وبناء على نتائج هذه الدراسة، قدمت الهيئة توصيات إلى مسير الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل بشأن تطوير مؤشرات الجودة، مع التركيز على مؤشرات الموثوقية لقياس مدة وتكرار الانقطاعات. بالإضافة إلى ذلك، أوصت الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء باعتماد مؤشرات السلامة، المتعلقة بجودة موجة الجهد والتردد، وكذلك مؤشرات النجاعة لتقييم الخسائر في الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل.

وتعتبر وثيقة مؤشرات جودة الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل نتيجة للعمل التعاوني المنجز بين الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء ومسير الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل. وتعرض مؤشرات الجودة التي يجب على مسير الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل مراقبتها وهي مصنفة إلى ثلاث فئات محددة جيدا: مؤشرات السلامة ومؤشرات الموثوقية ومؤشرات النجاعة.

ويمثل تطوير مؤشرات الجودة هذه واعتمادها خطوة أولى نحو المراقبة المستمرة والتحسين المستمر لأداء الشبكة. ووفقا للإجراءات المعمول بها، سيتعين على مسير الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل أن يحيل إلى الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء، في الآجال المحددة، القيم المستهدفة لمؤشرات الجودة للسنة القادمة. وفي نهاية العام، سيزود مسير الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء بالقيم الفعلية المقاسة أو المحسوبة لتلك المؤشرات، إلى جانب جميع العناصر اللازمة لتقييمها ورصدها. وستستخدم الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء هذه البيانات لمراقبة جودة الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل، والتحقق مما إذا كان قد تم الوصول إلى القيم المستهدفة وتحليل أسباب أي فارق. وسيقدم نجاعة هذه المؤشرات في التقرير السنوي للهيئة الوطنية لضبط الكهرباء، وفقا لأحكام القانون رقم 48.15 المذكور أعلاه، مما يمكن من تقييم التقدم المحرز واستهداف التحسينات اللازمة.

وعلاوة على ذلك، أوجبت الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء في قرارها الإسراع باعتماد مؤشرات الخدمات التجارية من قبل مسير الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل.

وأخيرا، تعد هذه الوثيقة جزءا من رؤية متقدمة تهدف إلى إدخال مؤشرات جودة جديدة بشكل منتظم كجزء من عملية التشاور والتعاون المستمر. ويهدف هذا النهج التعاوني، الذي يجمع بين الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء ومسير الشبكة الكهربائية الوطنية للنقل والفاعلين في القطاع، بما في ذلك مستعملي الشبكة، إلى ضمان شبكة كهربائية مرنة وقادرة على مواجهة التحديات الراهنة والمستقبلية للمغرب.



Note de Présentation

Indicateurs de qualité du réseau électrique national de transport

La qualité du réseau électrique constitue un levier stratégique pour renforcer la résilience, la compétitivité et le développement durable de notre pays. Un réseau sécurisé, fiable et efficace assure une fourniture continue d'électricité de haute qualité qui est un élément indispensable non seulement à la satisfaction des consommateurs, mais également au développement économique et social ; une électricité fiable et de haute qualité est essentielle pour le confort domestique, la performance industrielle et l'attraction des investissements privés, favorisant ainsi un environnement propice à l'innovation et à la croissance durable.

À travers le monde, la libéralisation et la réforme des secteurs de l'énergie ont démontré l'importance cruciale des régulateurs. Les régulateurs se posent ainsi en garants d'un développement harmonieux et efficient des réseaux électriques, contribuant ainsi à l'efficacité économique de toutes les parties concernées. Leur mission s'étend au-delà de la mise en place des règles de marché et de la surveillance ; ils ont également pour rôle de promouvoir des pratiques innovantes afin d'améliorer la qualité de l'électricité, tout en intégrant les technologies émergentes et les énergies renouvelables.

En outre, les gestionnaires de réseaux électriques doivent réaliser d'importants investissements dans les infrastructures pour garantir la fiabilité de l'approvisionnement en électricité. Pour maintenir leur viabilité économique, ils s'efforcent de maximiser le rapport coût-bénéfice de chaque investissement, ce qui peut parfois impacter la qualité des services et de l'électricité fournie. Dans ce contexte, les instances de régulation jouent un rôle crucial en établissant des normes de performance objectives et mesurables. Les régulateurs affrontent le défi de maintenir un équilibre délicat entre les tarifs, les investissements nécessaires et la qualité de service. Ils doivent encourager les investissements dans les infrastructures tout en garantissant des coûts abordables ainsi qu'une bonne qualité de service pour les consommateurs. Les indicateurs de qualité du réseau électrique émergent comme des outils essentiels pour surveiller et améliorer en continu la performance du réseau. Ils fournissent une base pour évaluer les progrès réalisés et orienter les efforts vers des améliorations ciblées.

L'importance de la régulation de la qualité est cruciale pour un pays émergent comme le Maroc, qui attire de nouvelles industries et connaît l'expansion rapide de secteurs tels que l'automobile et l'aéronautique. Le maintien d'objectifs élevés pour les indicateurs de qualité est complexe, compte tenu de la structure radiale du réseau marocain dans plusieurs régions, notamment le sud et l'est. L'intégration croissante des énergies renouvelables, la variabilité de la demande, l'urbanisation rapide et la nécessité de moderniser les infrastructures existantes ajoutent encore à cette complexité.

Dans ce contexte, et 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'ANRE telle qu'elle a été modifiée et complétée, le gestionnaire du réseau électrique national de transport (GRT) doit élaborer des 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.



Suivant sa démarche anticipative et participative, l'ANRE a lancé ce projet en organisant des réunions de travail avec le GRT pour examiner les pratiques et les activités existantes en matière de surveillance et d'évaluation de la performance du réseau électrique national. L'ANRE a également mené une étude de benchmarking sur les normes internationales et les meilleures pratiques en matière de régulation de la qualité des réseaux de transport. À partir des résultats de cette étude, l'autorité a formulé des recommandations au GRT concernant l'élaboration des indicateurs de qualité, en mettant l'accent sur des indicateurs de fiabilité pour mesurer la durée et la fréquence des coupures. De plus, l'ANRE a recommandé l'adoption d'indicateurs de sécurité, portant sur la qualité de l'onde de tension et de la fréquence, ainsi que des indicateurs d'efficacité pour évaluer les pertes au niveau du réseau de transport.

Le présent document a été élaboré suite à des travaux de collaboration engagés entre l'ANRE et le GRT. Il présente les indicateurs de qualité que le GRT doit suivre, classifiés en trois catégories bien définies : les indicateurs de sécurité, les indicateurs de fiabilité et les indicateurs d'efficacité.

L'élaboration et l'approbation de ces indicateurs de qualité représentent une première étape vers une surveillance continue et une amélioration constante de la performance du réseau. Conformément aux modalités établies, le GRT devra transmettre à l'ANRE, dans les délais impartis, les valeurs cibles des indicateurs de qualité pour l'année à venir. À la fin de l'année, le GRT fournira à l'ANRE les valeurs effectivement mesurées ou calculées de ces indicateurs, accompagnées de tous les éléments nécessaires à leur évaluation et à leur contrôle. L'ANRE exploitera ces données pour surveiller la qualité du réseau électrique de transport, en vérifiant si les valeurs cibles ont été atteintes et en analysant les causes de tout écart. La performance de ces indicateurs sera intégrée au rapport annuel de l'ANRE, conformément aux dispositions de la loi n°48-15 précitée, permettant ainsi d'évaluer les progrès réalisés et de cibler les améliorations nécessaires.

De plus, dans sa décision d'approbation, l'ANRE a exigé l'adoption rapide d'indicateurs de service commerciaux par le GRT.

Enfin, ce document s'inscrit dans une perspective évolutive, visant à introduire régulièrement de nouveaux indicateurs de qualité dans le cadre d'une démarche de concertation et de collaboration continue. Cette approche collaborative, impliquant l'ANRE, le GRT et les acteurs du secteur, y compris les utilisateurs du réseau, a pour objectif de garantir un réseau électrique résilient, capable de relever les défis présents et futurs du Maroc.

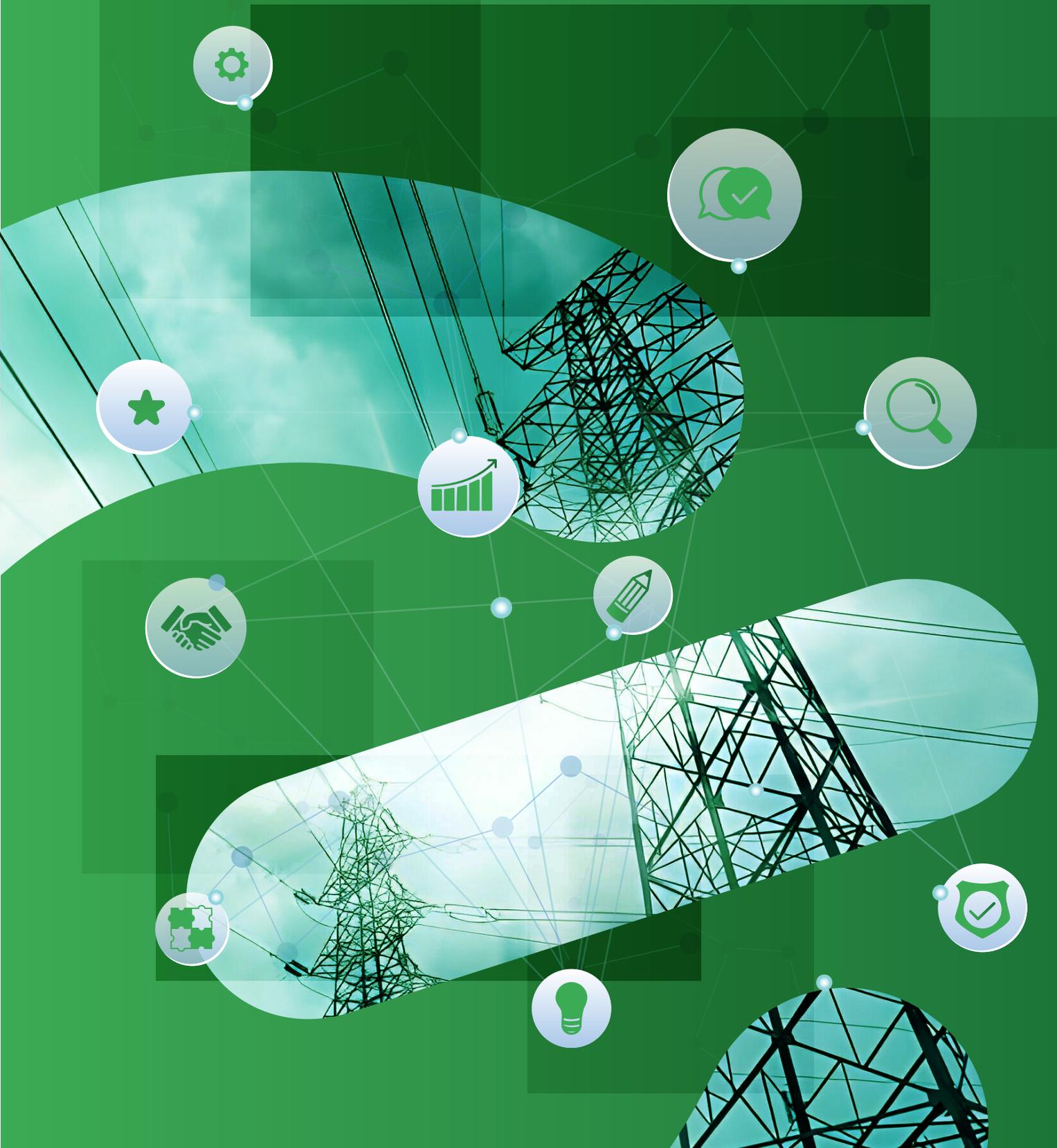
anre

المهنة الوطنية لضبط الكهرباء
المهنة الوطنية لضبط الكهرباء
NATIONAL ELECTRICITY REGULATORY AUTHORITY



Royaume du Maroc

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 « 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 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 n° 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, la 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. Indicateurs de qualité du réseau électrique national de transport	7
1. Les indicateurs de la Sécurité.....	7
• IEF : Indicateur d'Ecart de Fréquence (Frequency deviation index).....	8
• IET : Indicateur d'Ecart de Tension (Voltage deviation index).....	8
2. Les Indicateurs de la Fiabilité.....	8
• END : Energie Non Desservie (MWh)	8
• TCE : Temps de Coupure Equivalent (Minutes).....	9
• NDF _{THT-HT} : Nombre de Défauts Fugitifs du réseau THT-HT.....	9
• NDP _{THT-HT} : Nombre de Défauts Permanents du réseau THT-HT.....	9
3. L'indicateur d'efficacité	10
• TPRT : Le Taux de Pertes actives sur le Réseau électrique national deTransport (%).....	10
IV. Enregistrement et collecte des données de mesure et des informations pour le calcul des indicateurs de qualité.....	10
1. L'état des incidents et de l'END.....	11
2. L'énergie livrée	11
3. L'énergie injectée	11
4. La longueur totale des lignes du réseau électrique nationale de transport	12
V. Échanges entre l'ANRE et le GRT sur les indicateurs de qualité	12
VI. Entrée en vigueur.....	13

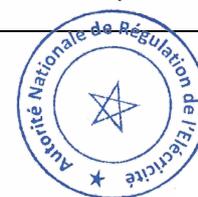




I. Dispositions générales

1. Acronymes

ANRE	Autorité Nationale de Régulation de l'Electricité
CRENT	Code du Réseau Electrique National de Transport
END	Energie Non Desservie
GRD	Gestionnaires des Réseaux de Distribution
GRT	Gestionnaire du Réseau électrique national de Transport
IEF	Indicateur d'Ecart de Fréquence (<i>Frequency deviation index</i>)
IET	Indicateur d'Ecart de Tension (<i>Voltage deviation index</i>)
NDF	Nombre de Défaits Fugitifs
NDP	Nombre de Défaits Permanents
RT	Réseau électrique national de Transport
STEP	Station de Transfert d'Energie par Pompes
TCE	Temps de Coupure Equivalent
TCE-RA	Temps de Coupure Equivalent - Réseau Antenne
TCE-RB	Temps de Coupure Equivalent- Réseau Bouclé
TPRT	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 équipement de mesure et par période, de la quantité d'énergie active et éventuellement réactive injectée ou soutirée sur le réseau.
Coupure	Interruption d'alimentation non-programmée d'un Utilisateur du réseau de transport (consommateur) par les incidents affectant ce dernier.
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.
Equipement de Mesure	Tout équipement pour effectuer des Comptages et/ou des Mesures afin de permettre au GRT de mesurer les grandeurs électriques 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 de 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 un pilier fondamental pour assurer non seulement la satisfaction des consommateurs, mais aussi pour favoriser le développement économique et social. Une électricité fiable et de haute qualité est essentielle pour le bien être, la performance industrielle et l'attraction des investissements privés, favorisant ainsi un environnement propice à l'innovation et à la croissance durable.

À travers le monde, la libéralisation et la réforme des secteurs de l'énergie ont démontré l'importance cruciale des régulateurs. En scindant les monopoles traditionnels du transport et de la distribution des autres services de fourniture d'électricité, les régulateurs sont désormais chargés d'assurer un développement harmonieux et efficace des réseaux électriques.

Les régulateurs affrontent le défi de maintenir un équilibre délicat entre les tarifs, les investissements nécessaires et la qualité de service. Ils doivent encourager les investissements dans les infrastructures tout en garantissant des coûts abordables pour les consommateurs. De plus, ils jouent un rôle crucial dans la transition énergétique en soutenant l'intégration des solutions intelligentes et durables, telles que les réseaux intelligents et le stockage de l'énergie, pour répondre aux exigences futures.

Dans ce contexte, les indicateurs de qualité du réseau électrique émergent comme des outils essentiels pour surveiller et améliorer en continu la performance du réseau. Ils fournissent une base pour évaluer les progrès réalisés et orienter les efforts vers des améliorations ciblées.

L'importance de ce chantier est particulièrement marquée pour un pays émergent comme le Maroc, qui attire de nouvelles industries et voit des secteurs comme l'automobile et l'aéronautique se développer rapidement. Le maintien d'objectifs élevés pour les indicateurs de qualité est complexe, compte tenu de la structure radiale du réseau marocain dans plusieurs régions, notamment le sud et l'est. L'intégration croissante des énergies renouvelables, la variabilité de la demande, l'urbanisation rapide et la nécessité de moderniser les infrastructures existantes s'ajoutent encore à cette complexité.

Ce document présente les indicateurs de qualité que le Gestionnaire de Réseau de Transport doit suivre, sont classifiés en trois catégories bien définies : les indicateurs de sécurité, les indicateurs de fiabilité et les indicateurs d'efficacité. Ces indicateurs seront progressivement affinés et améliorés grâce à un travail continu entre le GRT, l'ANRE et les autres acteurs du marché, assurant ainsi un réseau électrique capable de répondre aux défis présents et futurs du Maroc.





III. 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 les tableaux 1 et 2 ci-dessous :

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 contingence 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 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 1 et dans le CRENT.

Le GRT communique à l'ANRE, en cas de fonctionnement anormal dû à un incident de 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 en commun accord entre 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 tout 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 concernée 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 :

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

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.

Le TCE, 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)**

$$TCE - A \text{ (en Min)} = \frac{\text{END aux clients raccordés au RT en antenne pendant le mois M (en MWh)} \times \text{Nombre des jours du mois M} * 24 * 60 \text{ (en Min)}}{\text{Energie livrée aux clients raccordés au RT en antenne pendant le mois M (en MWh)}}$$

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

$$TCE - B \text{ (en Min)} = \frac{\text{Energie non desservie aux clients raccordés au RT en bouclé pendant le mois M (en MWh)} \times \text{Nombre des jours du mois M} * 24 * 60 \text{ (en Min)}}{\text{Energie livrée aux clients raccordés au RT en bouclé pendant le mois M (en MWh)}}$$

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

L'importance et la signification dudit nombre est appréciée à travers le calcul du rapport : 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 :

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

- **NDP_{THT-HT} : Nombre de défauts permanents du réseau THT-HT**

A l'instar du NDF_{THT-HT}, le NDP_{THT-HT} est appréciée à travers le calcul du rapport : 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 ;

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

3. L'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 :

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

- 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 « extraites » susmentionnées doivent être enregistrées et conservées par le GRT pendant une période minimale de Cinq (5) ans.

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

1. L'état 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 ;
- 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.

Les données collectées et enregistrées susmentionnées sont transmises régulièrement à l'ANRE.

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 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 régulièrement par les directions régionales de transport.

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 régulièrement par les directions régionales de transport.





4. La 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 audites lignes. Les données des infrastructures du réseau de transport sont transmises régulièrement par les directions régionales de transport.

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) accompagnées 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 1^{er} mars de chaque année A, le GRT publie sur son site web la performance des indicateurs de qualité en 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, le délai est reporté 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.



Votre Garant d'Énergie

Accessible, Équitable et Durable

anre

الهيئة الوطنية لضبط الكهرباء
المشرفون على قطاع الكهرباء
NATIONAL ELECTRICITY REGULATORY AUTHORITY

+212 537 56 31 83/84

Espace les Patios, Bât. 2, 5 étage, Av. Annakhil Hay Riad, Rabat.

www.anre.ma