

Etude sur la qualité d'alimentation d'Enedis en préparation du TURPE 7

Rapport

Ce document est strictement confidentiel ; aucun élément ne doit être diffusé hors d'Artelys, de la CRE, et d'Enedis.

CREATION

Rôle	Nom	Société
Auteurs	Anatole Cirot, Lucas Ben Arous, Vincent Renault	Artelys

DIFFUSION

Nom	Société
Anatole Cirot, Lucas Ben Arous, Vincent Renault	Artelys
Services de la CRE	CRE
Services d'Enedis	Enedis

VERSIONS DU DOCUMENT

Indice	Date	Auteur	Observations
V0	24/06/2024	Anatole Cirot, Lucas Ben Arous, Vincent Renault	Création du document
V1	25/06/2024	Anatole Cirot, Lucas Ben Arous, Vincent Renault	Intégration des commentaires de la CRE
VF	03/07/2024	Anatole Cirot, Lucas Ben Arous, Vincent Renault	Intégration des retours de la part d'Enedis

Synthèse

En tant que garante du bon fonctionnement des marchés de l'énergie, la Commission de régulation de l'énergie (CRE) fixe, en concertation avec les acteurs concernés, les tarifs d'utilisation des réseaux publics d'électricité (TURPE). Dans ce cadre, une régulation incitative pour les gestionnaires de réseau est mise en place, avec pour objectif de favoriser leur « efficacité », c'est-à-dire garantir la qualité d'alimentation au service des consommateurs finaux tout en maîtrisant les coûts associés. L'incitation pour la qualité de fourniture se décline sur quatre indicateurs principaux, deux en durée (critères B et M) et deux en fréquence (critères F-BT et F-HTA). En amont de chaque nouvelle période tarifaire, la CRE engage, entre autres, une concertation avec les gestionnaires de réseau de distribution (GRD) afin de réviser les niveaux incités pour chacun de ces indicateurs. Avec une nouvelle période tarifaire s'ouvrant en 2025 (TURPE 7), la CRE a commissionné un audit de la proposition faites par Enedis pour la fixation des niveaux incités à venir, et qui est l'objet de ce rapport.

Une des particularités du TURPE 7 réside dans l'intégration, dans la chaîne de calcul des indicateurs de qualité de fourniture, des données des compteurs communicants. Cette intégration a nécessité une refonte profonde de la chaîne de remontée des événements de coupure qui est l'objet de la première partie de ce rapport. Dans un second temps, la proposition d'Enedis pour chacun des indicateurs est analysée, notamment en regard des leviers disponibles pour l'amélioration de chacun d'eux. Le cœur de cette étude réside dans la troisième partie et l'analyse de ces propositions et des méthodologies sous-jacentes. Tous ces éléments nous permettent de formuler un ensemble de recommandations ayant pour objectif de nourrir et d'informer les discussions à venir entre la CRE et Enedis.

La mise en place de la nouvelle chaîne de remontée d'information est bien avancée, notamment compte tenu de l'ampleur du chantier associé. Les outils centraux, à savoir les plateformes HDR et Okoumé permettent d'ores et déjà le rapprochement entre les visions réseau et compteur pour la caractérisation, avec ou sans présomption, des coupures. Néanmoins, certaines briques essentielles de calcul, comme l'enrichissement, ne sont pas encore industrialisées, nécessitant d'une part la mise en place de méthodes d'estimation de l'impact de la nouvelle chaîne complète et d'autre part une implication maintenue des agences en région. Le faible impact, sur les critères en durée, est réaffirmé. Il est accompagné, sur les critères en fréquence, d'un effet à la hausse lié à une meilleure représentation de la réalité des coupures dans la nouvelle chaîne.

La proposition d'Enedis s'appuie sur des éléments distincts en fonction des critères. Le niveau incité pour le critère B sur le TURPE 7 repose sur une vision long terme d'Enedis d'atteinte d'une asymptote à 60 minutes en 2030 avec la mise en place de gains réguliers (-0,3m min/an) aboutissant à un niveau légèrement supérieur (60,2 minutes en 2030 dans la proposition). Enedis ne prévoit pas non plus de rupture pour le critère M et anticipe l'atteinte d'une asymptote dès 2028 à 40 minutes dans la continuité de la trajectoire du TURPE 6. Ces deux objectifs sont considérés comme ambitieux par Enedis, en particulier en regard de l'augmentation des aléas climatiques et des travaux de raccordement. L'analyse conduite dans ce rapport souligne la cohérence pour le critère B entre cette

approche exogène et une approche dite « statistique », fondée sur l'analyse de la performance récente (TURPE 5 et 6) à l'instar de la méthodologie adoptée pour les critères en fréquence. Cette mise en perspective statistique est moins prononcée pour le critère M, qui a été sujet à des évolutions plus contrastées en TURPE 6. L'objectif affiché par Enedis semble néanmoins une cible appropriée.

Concernant les critères en fréquence, l'approche peut se décomposer en trois temps. Tout d'abord, une analyse statistique de l'historique récent permet de formuler une proposition pour le niveau incité en 2025, sur la chaîne actuelle. Enedis suggère ensuite, sur la base d'une analyse qualitative et de ses connaissances métiers, de faire décroître progressivement les gains sur la période 2025-2028 afin de formaliser l'atteinte d'une asymptote dès le TURPE 7, justifiée par un panel de leviers plus restreint en comparaison aux critères en durée. Enfin, l'impact le plus important provient de l'intégration des données des compteurs communicants qui viennent rehausser de plus de 25% les niveaux proposés sur la chaîne actuelle. Cette valeur est étayée par une comparaison quantitative entre la chaîne actuelle et une simulation des traitements qui seront industrialisés pour le TURPE 7, sur les premiers mois de l'année 2024. Cette méthodologie conduit à une réévaluation à la hausse assez nette des niveaux incités avec un passage de 1,34 (resp. 1,43) coupure à 2,46 (resp. 2,65) coupures pour le critère F-BT (resp. F-HTA) entre 2024 et 2025.

L'absence de justification quantitative quant à l'atteinte de l'asymptote dès la fin du TURPE 7 invite à la prudence sur la décroissance proposée. En particulier, l'analyse conduite par Artelys permet de mettre en évidence des tendances statistiques pour les deux critères en fréquence sur la période récente caractérisées par des décroissances nettement plus marquées. Cette analyse ne prétend pas jouer le rôle de proposition formelle, notamment parce que comme Enedis l'a régulièrement souligné au cours de l'étude, une approche purement statistique ne saurait, ni capturer entièrement la volatilité climatique intrinsèque de ces indicateurs, ni tenir compte des leviers restants pour l'amélioration de ceux-ci d'autre part. Pour autant, elle vient illustrer de manière claire la nécessité de poursuivre les discussions afin d'aboutir à une trajectoire reflétant une conviction partagée. De plus, la quantification de l'impact de la nouvelle chaîne sur les indicateurs en fréquence est à ce jour trop peu robuste pour servir de base telle quelle pour la définition des objectifs du TURPE 7, en particulier de par la faible profondeur d'historique disponible et l'inhomogénéité géographique des effets sur les différentes DR.

Tous ces éléments nous conduisent à proposer un certain nombre de recommandations, à la fois attenants à la chaîne SI et à la méthodologie de calcul des indicateurs :

- | Maintenir et renforcer l'évaluation du bon fonctionnement de la nouvelle chaîne SI à travers le suivi régulier des taux de caractérisation par DR, étape centrale pour la fiabilisation du calcul des indicateurs ;
- | Poursuivre les analyses quantitatives au fur et à mesure que de nouvelles briques sont industrialisées en réduisant la part des parties simulées pour informer au mieux la décision sur la base de la chaîne opérationnelle en début de TURPE 7 d'une part et anticiper la nécessité d'étudier l'impact de toute amélioration de la chaîne (notamment l'intégration de LEIA) au cours de la période tarifaire ;

- | Homogénéiser les approches entre les indicateurs et utiliser une approche statistique informée par les analyses métier ;
- | À la lumière des analyses statistiques conduites, mener une discussion sur la décroissance structurelle (hors impact nouvelle chaîne) des critères en fréquence qui apparaît aujourd'hui trop conservatrice dans la proposition d'Enedis ;
- | Renforcer la robustesse de la quantification de l'impact de la nouvelle chaîne sur chacun des indicateurs via une réflexion sur la méthodologie de calcul ainsi qu'une analyse des évolutions par DR sur l'ensemble des mois disponibles en 2024 à la fois en durée et en fréquence ;
- | Simuler dans son entièreté la nouvelle chaîne « en condition opérationnelle » avant la prise de décision pour le TURPE 7 notamment vis-à-vis de la fixation des différents paramètres de fonctionnement.

Table des matières

SYNTHESE	3
TABLE DES FIGURES	8
1 INTRODUCTION	9
1.1 CONTEXTE DE L'AUDIT	9
1.2 ORGANISATION DE L'ETUDE	10
GLOSSAIRE	12
2 ANALYSE DU PROCESSUS DE COLLECTE DES EVENEMENTS DE COUPURE	13
2.1 DESCRIPTION DE LA NOUVELLE CHAINE	13
2.2 CALENDRIER DE DEPLOIEMENT	20
2.3 ROLE DES DIRECTIONS REGIONALES	22
2.4 IMPACT QUALITATIF SUR LE CALCUL DES CRITERES	22
2.4.1 MODELISATION DE LA CHAINE COMPLETE	23
2.4.2 CRITERES EN DUREE	24
2.4.3 CRITERES EN FREQUENCE	25
3 DESCRIPTION DE LA PROPOSITION D'ENEDIS	27
3.1 CRITERE B	27
3.1.1 DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE	27
3.1.2 LEVIERS D'ACTION POUR L'AMELIORATION DU CRITERE	28
3.2 CRITERE M	28
3.2.1 LIEN AVEC L'EXPLOITATION DU CRITERE	28
3.2.2 DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE	29
3.2.1 LEVIERS D'ACTION POUR L'AMELIORATION DU CRITERE	29
3.3 CRITERES EN FREQUENCE	29
3.3.1 DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE	29
3.3.2 LEVIERS D'ACTION POUR L'AMELIORATION DES CRITERES	33
3.3.3 IMPACT DE L'INTEGRATION DES DONNEES DES COMPTEURS COMMUNICANTS	33
4 ANALYSE DES PROPOSITIONS D'ENEDIS	38
4.1 CRITERE B	39
4.1.1 COMPARAISON A LA METHODOLOGIE TURPE 6	39
4.1.2 COMMENTAIRES ET MISE EN PERSPECTIVE DE LA METHODOLOGIE PROPOSEE	39

4.2	CRITERE M	41
4.2.1	COMPARAISON A LA METHODOLOGIE TURPE 6	41
4.2.2	COMMENTAIRES ET MISE EN PERSPECTIVE DE LA METHODOLOGIE PROPOSEE	42
4.3	CRITERES EN FREQUENCE	43
4.3.1	COMPARAISON A LA METHODOLOGIE TURPE 6	43
4.3.2	LIMITES DE LA METHODOLOGIE PROPOSEE	44
5	ENSEIGNEMENTS ET RECOMMANDATIONS	46
5.1	ENSEIGNEMENTS	46
5.2	PRECONISATIONS LIEES A LA CHAINE SI.	47
5.3	PRECONISATIONS SUR LES METHODOLOGIES DE CALCUL ET LES NIVEAUX INCITES	48
5.4	PRECONISATIONS POUR LA SUITE DES DISCUSSIONS JUSQU'À PRISE DE DECISION TURPE 7	50
	ANNEXES	52

Table des figures

FIGURE 1 : CIBLE 2024 POUR LA CHAINE CF - SOURCE : ENEDIS.....	14
FIGURE 2 : DESCRIPTION DETAILLÉE DE LA PLATEFORME HDR – SOURCE : ENEDIS.....	16
FIGURE 3 : DESCRIPTION DETAILLÉE DE LA PLATEFORME OKOUME – SOURCE : ENEDIS.....	17
FIGURE 4 : AVANCEMENT A DATE DU DEPLOIEMENT DE LA NOUVELLE CHAINE – SOURCE : ENEDIS.....	20
FIGURE 5 : AVANCEMENT A DATE DES BRIQUES DES MODULES HDR ET OKOUME – SOURCE : ENEDIS.....	21
FIGURE 6 : COMPARAISON DES DEUX CHAINES DANS UN EXEMPLE DE COUPURE BT – SOURCE : ENEDIS.....	25
FIGURE 7 : COMPARAISON DES DEUX CHAINES POUR UN EXEMPLE DE COUPURES SUR LE RESEAU HTA - SOURCE : ENEDIS.....	25
FIGURE 8 : EVOLUTION CRITERE B HIX DEPUIS 2017, ET PROPOSITION POUR TURPE 7 – SOURCE : ENEDIS.....	28
FIGURE 9 : EVOLUTION CRITERE M HIX DEPUIS 2017, ET PROPOSITION POUR TURPE 7 – SOURCE : ENEDIS.....	29
FIGURE 10 : EVOLUTION F-BT DEPUIS 2009 ET PROPOSITION POUR TURPE 7, HORS IMPACT COMPTEURS COMMUNICANTS – SOURCE ENEDIS.....	31
FIGURE 11: EVOLUTION F-HTA DEPUIS 2009 ET PROPOSITION POUR TURPE 7, HORS IMPACT COMPTEURS COMMUNICANTS – SOURCE ENEDIS.....	31
FIGURE 12 : EVOLUTION F-BT DEPUIS 2017 ET PROPOSITION POUR TURPE 7 - SOURCE : ENEDIS.....	34
FIGURE 13: EVOLUTION F-HTA DEPUIS 2017 ET PROPOSITION POUR TURPE 7 - SOURCE : ENEDIS.....	34
FIGURE 14 : DESCRIPTION DETAILLÉE DES TRAITEMENT REALISES POUR UN EXEMPLE THEORIQUE DE COUPURE SUR LE RESEAU HTA - SOURCE : ENEDIS.....	35
FIGURE 15 : DESCRIPTION DETAILLÉE DES TRAITEMENT REALISES POUR UN EXEMPLE THEORIQUE DE COUPURE SUR LE RESEAU BT - SOURCE : ENEDIS.....	36
FIGURE 16 : ECART RELATIF ENTRE LA CHAINE ACTUELLE ET LA CHAINE CIBLE SIMULEE PAR DR ET PAR MOIS .	37
FIGURE 17 : CRITERE B ET OBJECTIF TURPE SUR LA PERIODE 2009-2028. <i>DONNEES PROVENANT D'ENEDIS OPEN DATA, FORMAT DES GRAPHIQUES REPRIS DE LA PRESENTATION D'ENEDIS.</i>	39
FIGURE 18 : CRITERE M ET OBJECTIF TURPE SUR LA PERIODE 2009-2028. <i>DONNEES PROVENANT D'ENEDIS OPEN DATA, FORMAT DES GRAPHIQUES REPRIS DE LA PRESENTATION D'ENEDIS.</i>	42
FIGURE 19 - PROPOSITIONS POUR LE CRITERE F-BT, HORS IMPACT COMPTEURS COMMUNICANTS.....	49
FIGURE 20 - PROPOSITIONS POUR LE CRITERE F-HTA, HORS IMPACT COMPTEURS COMMUNICANTS.....	50

1 Introduction

1.1 Contexte de l'audit

Dans le cadre de sa mission de gardien du bon fonctionnement des marchés de l'électricité et de gaz naturel au bénéfice des consommateurs finaux, la Commission de régulation de l'énergie (CRE) détermine les modalités de d'établissement des tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité. Ces tarifs ont pour objectif d'équilibrer les charges d'Enedis, en tant que distributeur « efficace » tout en procurant un niveau de bénéfice proportionné aux fonds propres mis en jeu et au degré de risque encouru. Une partie de cette rémunération est structurée par des mécanismes de régulation incitatifs pour les gestionnaires de réseau visant à favoriser leur « efficacité » (i.e. sauvegarder la qualité d'alimentation vis-à-vis des gains de productivité et de la maîtrise des coûts des gestionnaires).

Un de ces mécanisme de régulation porte sur la qualité d'alimentation, quantifiée notamment par le biais d'indicateurs de durées moyennes de coupure (critères B et M) ainsi que de fréquences moyennes de coupure (critères F-BT et F-HTA) subies par les utilisateurs du réseau et distingués par niveau de tension (BT et HTA). Le premier indicateur mis en place est le critère B en 2009 dans le cadre des troisièmes tarifs d'utilisation des réseaux (TURPE 3) pour la basse tension tandis que les trois autres indicateurs ont été suivis et incités à partir du TURPE 5 (2016). Leur niveau d'incitation est mis à jour sur chaque nouvelle période tarifaire, et peut être réinterrogé régulièrement en fonction des performances constatées et de l'analyse qui en est faite.

Dans le cadre de la préparation du TURPE 7, qui entrera en vigueur au 1er août 2025, la CRE a mené depuis 2021 de nombreux travaux autour de la qualité d'alimentation d'Enedis. En particulier, dans le cadre du TURPE 6, la CRE a fixé à Enedis un calendrier engageant pour l'intégration des données des compteurs communicants (Linky notamment) dans le calcul du critère B, relatif à la durée moyenne de coupure des clients raccordés au réseau Basse Tension (BT).

En 2021, la CRE a diligenté un audit sur les conditions de calcul du critère B par Enedis, qui a permis également d'évaluer l'impact des données issues des compteurs communicants sur la durée moyenne de coupure.

En 2023, la CRE a diligenté un nouvel audit portant sur la remontée des données utiles au calcul des indicateurs de qualité d'alimentation sur le territoire d'Enedis, en se basant sur l'analyse des résultats d'Enedis.

Enedis, dans le cadre de la préparation du TURPE 7, a transmis à la CRE début avril une demande en termes de niveau d'objectifs sur les indicateurs de qualité d'alimentation.

Au-delà de l'exercice récurrent pour la préparation de chaque TURPE, cette 7^{ème} édition intégrera donc une particularité importante avec l'intégration, dans la chaîne de calcul, des données issues des compteurs communicants. L'impact de ces nouvelles données disponibles, qui viennent compléter

l'unique vue « réseau » utilisée jusqu'à alors, a été étudié par Enedis et a été intégré dans sa proposition à la CRE.

La préparation du TURPE 7 se place dans un cadre d'autant plus particulier que la période tarifaire en cours a été soumise à des phénomènes climatiques très contrastés. En effet, les années 2020 et 2021 apparaissent comme des années remarquablement calmes d'un point de vue climatique en ce qui concerne les critères B et M, entraînant d'importants bonus financiers (57M€ en 2020 et 67M€ en 2021 pour les seuls critères B et M) et ayant poussé la CRE à commissionner un audit permettant d'évaluer « la robustesse du calcul de l'indicateur et de l'adéquation du dispositif de régulation incitative »¹, mentionné précédemment. Inversement, l'année 2023 a été particulièrement impactée par des phénomènes climatiques exceptionnels et de grande ampleur, avec pour résultat une dégradation très importante des résultats de tous les critères, ayant conduit à l'atteinte du plancher de pénalités pour Enedis (83 M€).

Dans le cadre la préparation du TURPE 7, couvrant la période 2025-2028, Enedis a transmis à la CRE une proposition pour la fixation des niveaux des 4 indicateurs de qualité d'alimentation.

L'objectif premier de la présente étude est d'analyser la proposition d'Enedis vis-à-vis des évolutions attendues, à la suite du déploiement de la nouvelle chaîne SI associées à l'exploitation des compteurs communicants et des résultats sur les périodes tarifaires précédentes. C'est également d'apporter un regard critique sur les choix méthodologiques adoptés par Enedis, sous-tendus par les leviers disponibles pour améliorer la qualité de fourniture, pour la proposition en termes de niveaux des indicateurs pour la période TURPE 7. Ces éléments doivent permettre de nourrir les discussions à venir entre la CRE et Enedis avec des éléments à la fois qualitatifs et quantitatifs dans une optique de convergence vers des niveaux adaptés pour le TURPE 7. Les analyses permettront également d'alimenter une réflexion plus globale sur le suivi des indicateurs au cours de la période à venir et sur l'impact des chantiers aujourd'hui encore en cours.

1.2 Organisation de l'étude

La présente étude se fonde sur l'analyse du corpus documentaire fourni par Enedis en amont et au fil de l'étude, accompagnée d'ateliers de travail avec Enedis et la CRE ayant permis à Enedis de :

- | Transmettre ses hypothèses pour la justification des propositions faites pour les niveaux des indicateurs pour le TURPE 7 ;
- | Définir et mener des analyses complémentaires afin d'étayer et d'affiner ses propositions.

L'étude, et le présent rapport, se décomposent en 3 temps :

¹ Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 9 juin 2022 portant décision sur l'évolution de la grille tarifaire des tarifs d'utilisation des réseaux publics d'électricité dans les domaines de tension HTA et BT au 1er août 2022 et sur l'évolution du paramètre Rf au 1er août 2022

1. Analyse de la nouvelle chaîne SI et évaluation de l'impact sur le calcul des indicateurs. Il s'agit du chapitre 2 du présent rapport ;
2. Description et analyse des propositions faites par Enedis :
 - a. Le chapitre 3 constitue une présentation détaillée des propositions d'Enedis, accompagnée de leurs hypothèses structurantes, et d'une mise en contexte fondée sur les éléments remontés par Enedis lors des ateliers ;
 - b. Le chapitre 4 est dédié à l'analyse, notamment comparative (entre critères et entre périodes des différents TURPE historiques), des propositions faites par Enedis ;
3. Formulation de recommandations dans le but d'accompagner les discussions entre Enedis et la CRE jusqu'à la décision de fixation des niveaux des indicateurs pour le TURPE 7. Ce dernier axe fait l'objet du chapitre 5 du présent rapport.

Glossaire

Terme	Définition
ACR	Agence de Conduite Régionale
ASGARD	Agence de Supervision et de Gestion des Accès au Réseau et du Dépannage
BIE	Bon d'Interruption Electricité
BR	Branchement
BT	Basse tension
CAD	Centre d'Appel Dépannage
CRE	Commission de régulation de l'énergie
Dany4	Outil de téléconduite de la DR Paris
DR	Direction Régionale – segmentation du périmètre national d'Enedis
IBR	Incident Branchement
HDR	Outil d'historisation des coupures réseau
MT	Moyenne tension
PRM	Point Référence Mesure
PS	Poste Source
PRDE	Document détaillant les règles de collecte, de correction et de contrôle des interruptions de fourniture
SIT-R	Outil de téléconduite utilisé dans les DR hors de la DR Paris

2 Analyse du processus de collecte des événements de coupure

Comme indiqué en introduction, dans le cadre du TURPE 6, la CRE a fixé à Enedis un calendrier engageant pour l'intégration des données issues des compteurs communicants dans le calcul du critère B, relatif à la durée moyenne de coupure des clients raccordés au réseau Basse Tension (BT). Ce calendrier prévoit qu'à fin 2024, Enedis ait mis en place un processus de calcul automatique du critère B avec utilisant les données issues du compteur évolué Linky. Nous pouvons également rappeler qu'Enedis est en avance vis-à-vis de ses homologues européens sur ce processus d'intégration des données des compteurs communicants pour calculer les SAIDI ou les SAIFI.

En perspective de l'intégration des données des compteurs communicants dans le calcul des indicateurs, Enedis a engagé des travaux de grande ampleur afin d'adapter son système SI, et la chaîne de remontée des événements de coupure, à ces nouvelles données. Ces travaux ont été engagés au cours du TURPE 6 avec un déploiement progressif des différentes briques nécessaires à son bon fonctionnement.

Cette section a pour objectif de présenter l'état actuel de la chaîne SI afin de mettre en évidence les outils disponibles à date, mais également de détailler le calendrier prévisionnel de déploiement des modules restants. Une deuxième partie dresse un constat exhaustif de l'état attendu de la chaîne début 2025. De plus, l'accent sera mis sur le rôle prépondérant des directions régionales (DR) dans ce nouveau processus. Enfin, l'identification des modules exerçant une influence sur l'assiette des événements de coupure considérés permettra de déterminer l'impact qualitatif de cette nouvelle chaîne sur le calcul des différents critères.

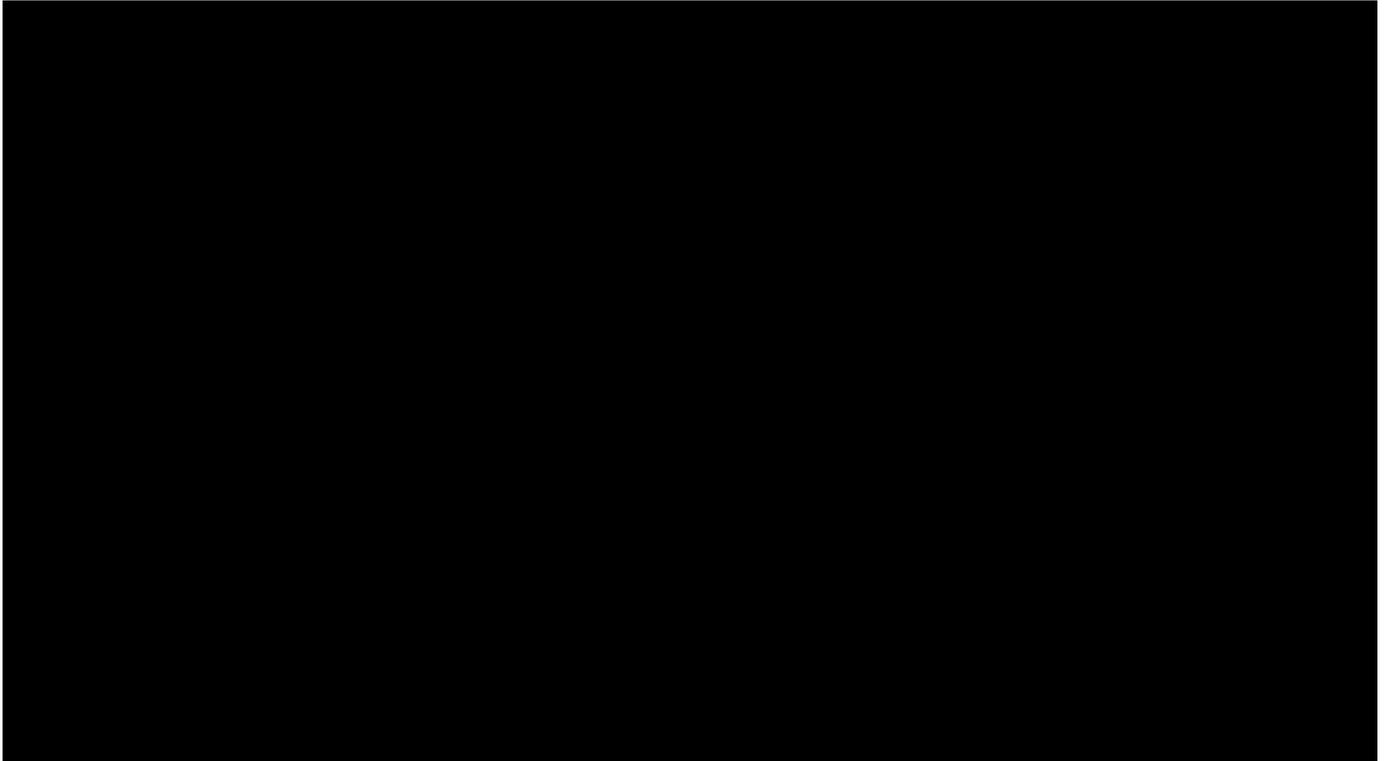
2.1 Description de la nouvelle chaîne

Le principe de la nouvelle chaîne repose sur le constat suivant : les deux visions des coupures (réseau et compteur), sont toutes les deux incomplètes mais complémentaires. La vision réseau, historiquement utilisée, permet principalement de caractériser les coupures, c'est-à-dire leur attribuer une nature (incident ou travaux) et une origine (HTB, HTA, PS, BT, BR). Elle permet également de fournir des informations plus précises sur ces coupures via l'identification de leur cause et de leur siège. Néanmoins, les durées de coupures vues par le réseau peuvent se révéler imprécises, notamment pour les coupures BT, dont la remontée est aujourd'hui très peu automatisée et repose essentiellement sur des saisies manuelles. Enfin, la vision réseau ne permet pas de tenir compte de phénomènes plus particuliers, tels que la détection de coupures partielles (défaut monophasé ou biphasé).

La vision compteur présente l'avantage de donner accès à une vision beaucoup plus détaillée et précise des coupures réellement subies par le client final. En revanche, ces coupures ne sont pas caractérisées, rendant impossible leur exploitation seule pour le calcul des indicateurs de qualité de fourniture. En

effet, la définition des différents critères incités explicite clairement le périmètre de coupure à considérer, et notamment les origines retenues pour chacun d'eux. Sans caractérisation, il est impossible de déterminer quelles coupures appartiennent au périmètre final des critères. Au-delà de cette absence de caractérisation, deux autres limites sont à mettre en évidence ici. En premier lieu, ces compteurs ne sont pas exempts de défauts et anomalies pouvant conduire à des coupures remontées mais non avérées. De plus, il reste aujourd'hui encore une part, certes réduite mais existante, de clients non encore équipés de compteurs communicants, avec une couverture du périmètre d'Enedis entre 93% et 94%.

La solution retenue par Enedis, en particulier dans l'objectif de consolider la méthodologie de calcul du critère B, est de croiser ces deux visions afin « d'enrichir » les coupures réseau, c'est-à-dire fiabiliser la vision réseau avec un retraitement à posteriori à partir de la vision compteur, pour affiner les durées associées tout en maintenant une caractérisation quasi-totale des événements de coupure. Cette solution n'était pas implémentable dans la chaîne SI actuelle. En effet, cela représente le croisement de plus de 20 millions de coupures compteur avec leur équivalent réseau par mois. Ainsi, une nouvelle chaîne SI est en cours de mise en place chez Enedis.



[Redacted text block]

- [Redacted list item]

- [Redacted list item]

- [Redacted list item]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

jugé positif par Enedis, en particulier car l'impact se limite aux indicateurs en fréquence, les coupures brèves n'étant pas considérées pour les critères en durée.

La version la plus récente de l'algorithme de présomption a été déployée opérationnellement autour de la fin du premier trimestre 2024, ne donnant donc que 2 à 3 mois de recul sur l'impact de son implémentation.

Enrichissement des coupures réseau et filtrage des coupures brèves hors BIE :

Suite à ces deux phases (caractérisation puis présomption) qui ont permis de constituer des couples (coupures compteurs ; BIE), il est possible, lors de la phase d'enrichissement, de corriger les durées de coupures décrites dans les BIE par les durées de coupures réellement subies par les consommateurs finals qui sont disponibles dans Okoumé comme décrit plus haut. Enedis a également mis en place une procédure permettant d'enrichir les données des PRM avec des compteurs non communicants à partir des informations des informations des compteurs communicants voisins.

Dans son architecture, Enedis anticipe la nécessité de réaliser un traitement supplémentaire pour la gestion des coupures brèves hors BIE (issues du temps réel), qui présente un défi particulier. En effet, ces coupures ont une probabilité plus forte de ne pas être associées à un BIE car elles ne sont pas soumises à l'algorithme de présomption (coupures brèves) et peuvent avoir lieu en-dehors des seuils de caractérisation (les coupures temps réel ne donnant pas systématiquement lieu à un BIE). Au sein de ces coupures qui risquent d'apparaître comme orphelines, certaines d'entre elles sont dites avérées, c'est-à-dire qu'elles correspondent à des coupures au niveau des compteurs, impactant ainsi la qualité de fourniture. Afin de garantir la bonne comptabilité de ces coupures avérées, la chaîne cible contient un filtre automatisé permettant de les qualifier et ainsi exclure uniquement les coupures non avérées. Les coupures non avérées correspondent à des essais de fonctionnement des télécommunications et des interrupteurs qui n'impactent pas en réalité les clients.

Il est néanmoins important de noter qu'à la fin du processus de caractérisation et de présomption, un certain nombre de coupures peuvent demeurer orphelines au sens où elles n'ont pas pu être rapprochées d'un BIE et sont donc partiellement ou non caractérisées. Les DR ont la responsabilité de vérifier manuellement pourquoi certaines coupures persistent dans ces deux groupes de présomption. Lors de l'étude de 2021, qui ne se focalisait que sur le critère B, la part des coupures longues orphelines avait été estimée entre 1% et 5% des coupures longues en fonction des DR. Les efforts consentis par Enedis pour améliorer la performance de la plateforme Okoumé devraient permettre de réduire davantage ces proportions sans qu'une quantification exacte de l'impact n'ait été menée. De même, la part de coupures brèves orphelines reste à ce jour inconnue. Enedis prévoit de conduire une étude d'optimisation des traitements de caractérisation, de présomption et d'enrichissement sur le deuxième semestre 2024 à partir des données du premier semestre. Ces algorithmes sont donc amenés à évoluer avec l'industrialisation des traitements.

Enfin, ces coupures orphelines ne sont pas comptabilisées par Enedis dans le cadre du calcul des indicateurs incités. Pour les critères en durée, Enedis estime que tant qu'il n'est pas en mesure de

rapprocher un BIE des coupures compteurs, ces coupures correspondent à des anomalies compteurs qui ne doivent donc pas être incluses dans l'assiette finale. De même, elles ne sont pas prises en compte dans le périmètre des critères en fréquence car selon Enedis, l'objectif principal des compteurs communicants est de fiabiliser l'information de durée.

2.2 Calendrier de déploiement

La chaîne présentée dans la partie précédente est la chaîne cible pour le début du TURPE 7. A date, certaines briques sont encore en cours de développement par Enedis et seront déployées entre la fin du premier semestre 2024 et la fin de l'année.

Les développements liés à la plateforme HDR sont à ce stade bien avancés et permettent dès aujourd'hui de traiter de manière automatisée les coupures sur tous les niveaux de tension avec notamment le traitement des chevauchements. Deux éléments doivent encore être intégrés pour rendre HDR entièrement opérationnel :

1. L'automatisation de la prise en compte des PRM HTA connectés mais inactifs, qui doivent être intégrés dans le calcul du critère M.
2. La qualification automatique des coupures associées à des événements qualifiés d'exceptionnels afin notamment de les exclure du calcul des critères.

La plateforme Okoumé est également dans une phase avancée de son développement opérationnel avec les modules de qualification, caractérisation et présomption déployés. Les modules manquants concernent l'enrichissement des coupures (mise en place prévue avant juillet 2024) et l'exclusion des coupures brèves non avérées (mise en place prévue avant décembre 2024).

La dernière brique de développement qu'Enedis prévoit de mettre en place est la remontée des journaux de bords BT, c'est-à-dire l'automatisation de la collecte des évènements BT et BR vers les BIE BT via l'outil LEIA. Ce nouvel outil d'exploitation et de conduite BT vise à apporter une description plus fine des séquences de manœuvres et de réalimentation sur le réseau BT via le suivi temps réel des évènements BT. Ce suivi est aujourd'hui géré de manière décorrélée manuellement dans Inforéseau (IFR). Ces développements seront réalisés dans le cadre du chantier de décommissionnement d'IFR). Ce développement, originellement prévu pour 2024, a été successivement décalé à 2025 (audit 2023) puis 2026 aujourd'hui. Il n'apparaît donc pas dans le schéma de la chaîne cible 2024 mais doit bien être intégré à terme.

D'ici au déploiement opérationnel de LEIA, la collecte des évènements BT et BR reste manuelle (sous IFR) bien qu'elle soit aujourd'hui accompagnée de nouvelles données des compteurs communicants à disposition des ASGARD pour la validation des BIE.

Focus sur les coupures partielles

D'un point de vue électrique, il ne peut pas y avoir de coupure partielle Linky sur un événement HTA pour incident ou pour travaux. Les coupures remontées comme partielles avec une origine HTA sont donc liées à des anomalies de remontées du compteur, et ne doivent pas être comptabilisées comme partielles : elles indiquent bien des coupures totales et sont donc comptabilisées.

Concernant les coupures partielles avec une origine BT, certaines coupures sont liées à des anomalies de remontées du compteur (comme expliqué plus haut pour la HTA) tandis que d'autres sont liées à des défauts monophasés BT. Elles sont aujourd'hui toutes comptabilisées.

Source : *Audit de la méthode de calcul du critère B, Artelys, 2021*

Les durées des coupures compteur partielles de clients triphasés ne seront pas utilisées dans l'enrichissement de la durée des coupures réseau HTA.

2.3 Rôle des directions régionales

Les évolutions de la chaîne SI comprennent principalement l'évolution de l'architecture en tant que telle mais également les évolutions des pratiques et la conduite du changement au sein des entités responsables. Les directions régionales ont depuis 2021 pour consigne d'exploiter les données des compteurs communicants, mises à disposition dans Okoumé, pour enrichir les BIE émis sur leur périmètre dans l'optique d'améliorer la caractérisation. En effet, grâce à la mise en regard de la vision réseau par la vision compteur, les opérateurs d'ASGARD peuvent rattraper a posteriori des coupures qui n'avaient pas été rattachées à un BIE lors du processus de caractérisation. Aujourd'hui, ce processus est applicable sur une profondeur d'historique de 3 mois, période durant laquelle la caractérisation est rejouée au fil de l'eau. Il est à noter qu'à terme, cette fenêtre glissante de 90 jours est amenée à passer à 13 mois, durée liée à une évolution SI intrinsèque à Okoumé, avec une mise en service prévue en novembre 2024.

Les DR, à travers les ACR et les ASGARD, jouent donc un rôle primordial dans la bonne utilisation de ces nouvelles données disponibles. Cet aspect est d'autant plus renforcé que persiste à ce jour un certain nombre d'opération manuelles, essentiellement sur le périmètre BT, comme décrit dans la section 2.2. Enedis est bien conscient de ce rôle et s'est saisi du sujet via à une mise à jour du PRDE en 2021 afin d'explicitement demander aux DR d'utiliser les données des compteurs communicants lors de la validation des BIE. D'après Enedis, cet aspect est régulièrement réaffirmé lors des réunions d'animation des référents de la Qualité Fourniture, avec pour résultat un bon niveau d'application au sein des DR.

Néanmoins, à ce jour et à la connaissance d'Artelys, il n'existe pas de suivi régulier et quantifié de cette implémentation, qui pourrait permettre de garantir la bonne exploitation des données sur l'ensemble du périmètre d'Enedis et de manière systématique, et par conséquent le bon enrichissement des BIE dans la perspective du calcul des différents indicateurs.

Afin de faciliter le travail des DR, Enedis a également mentionné l'objectif de mettre en place un outil d'aide à la validation des BIE BT qui est en cours de développement et devrait être disponible au mois d'août 2024. Cet outil permettra de faciliter le rapprochement entre les BIE initialisés et les coupures compteur.

2.4 Impact qualitatif sur le calcul des critères

Comme décrit plus haut dans cette section, la mise en place de la nouvelle chaîne constitue une refonte profonde de la manière de traiter les événements de coupure aux différents niveaux de tension, à la

fois en durée avec la prise en compte d'informations plus précises issues des compteurs mais également une démultiplication des sources d'information qu'il est nécessaire de maîtriser afin de garantir une comptabilité fiable et correcte des seules coupures impactant la qualité de fourniture. Cette section vise à mener une analyse qualitative de l'impact de l'intégration des données des compteurs communicants pour les différents critères incités.

2.4.1 Modélisation de la chaîne complète

Comme présenté dans la section 2.2, le déploiement de la nouvelle chaîne n'est pas entièrement finalisé. Afin d'estimer l'impact de la chaîne finale pour le TURPE 7, Enedis a mis en place un ensemble de scripts permettant de reproduire une partie des traitements qui ne sont pas réalisés opérationnellement aujourd'hui.

Il existe un risque intrinsèque lié à l'utilisation de scripts ad-hoc pour le calcul de l'impact de la chaîne cible. D'une part, les traitements implémentés dans ces scripts peuvent différer des choix finaux d'Enedis lors du déploiement opérationnel des modules en question. D'autre part, la conception de scripts dans une durée limitée est un exercice complexe et sujet aux erreurs. Il apparaît donc nécessaire de formaliser les traitements simulés afin de pouvoir mettre en regard les traitements réalisés une fois la chaîne cible opérationnelle mais également de réaliser des tests poussés afin de garantir le bon fonctionnement de ces simulations.

Ces scripts ont été développés en interne par Enedis et reposent sur l'exploitation des données actuellement disponibles et permettent en particulier de qualifier, et donc exclure, l'ensemble des coupures liées à des événements exceptionnels avec un bon niveau de confiance.

Concernant la mise en place du filtre des coupures brèves non avérées, Enedis admet que cette simulation pourrait légèrement différer de la réalité opérationnelle sur le niveau des seuils considérés, qui pourraient être recalibrés d'ici au début du TURPE 7. Dans le format actuel des scripts de simulation, un seuil de plus ou moins une heure a été considéré pour déterminer si des coupures compteur sont présentes. Cet intervalle devra être confirmé lors de la phase d'industrialisation.

Enfin, certains traitements ne sont aujourd'hui pas inclus dans les simulations conduites par Enedis, notamment la gestion des PRM HTA inactifs. En effet, actuellement, seules les coupures des PRM actifs sont prises en compte. Il est prévu d'intégrer les coupures des PRM HTA inactifs, celles-ci étant nécessaires au calcul du critère M.

L'impact du retard accusé dans la mise en place de la collecte automatisée des événements BT et BR via LEIA réside principalement dans le maintien des limites du système actuel. En particulier, la chaîne en place ne permet pas de tenir compte des défauts monophasés ou biphasés et fonctionne à la granularité minute. Cet aspect ne doit pas être négligé car l'information de coupure partielle peut avoir un impact important sur les indicateurs. L'analyse conduite en 2021 sur le critère B estime un impact entre 2% et 5% des volumes sur l'échantillon étudié qui sont aujourd'hui intégrés faute de pouvoir distinguer et donc exclure les « vraies » coupures partielles de l'assiette des critères.

2.4.2 Critères en durée

L'audit de 2021 portant sur la méthodologie de calcul avait mis en évidence une très légère augmentation des durées de coupures sur le périmètre du critère B avec l'intégration des données issues des critères communicants. Il avait également été identifié que les axes de développement prévus par Enedis, notamment l'intégration automatique et systématique des BIE dans Okoumé, devrait conduire à une réduction des écarts.

Afin d'illustrer les impacts possibles sur les différents indicateurs, deux cas d'usage théoriques ont été présentés par Enedis au cours de l'étude. Le premier concerne les critères en durée et est présenté Figure 6.

Dans cet exemple, la chaîne actuelle perçoit 5 coupures longues tandis que la nouvelle chaîne perçoit 4 coupures longues et une coupure brève, qui est donc exclue du périmètre du critère B. Cette différence s'explique par une erreur au niveau du SI qui qualifie la coupure brève comme longue.

Néanmoins, les coupures brèves sur le réseau basse tension sont relativement rares (car elles sont plus souvent liées à des mécanismes de protection sur le réseau HTA), ce qui pousse Enedis à estimer que cet impact reste limité.

Une première analyse quantitative a été menée par Enedis sur le début de l'année 2024, sur un périmètre élargi par rapport aux périmètres des critères en durée. La comparaison des deux chaînes a été réalisée pour le BTCC, qui concerne toutes les coupures hors origine branchement, et donc incluant des coupures liées à des événements exceptionnels et d'origine RTE.

L'analyse donne une évolution de -5% en moyenne et -3% en médiane pour le BTCC des compteurs communicants par rapport à la chaîne actuelle et +9% en moyenne et 0% en médiane pour le BTCC vision réseau avant enrichissement de la nouvelle chaîne par rapport à la chaîne actuelle.

La différence entre la vision réseau « nouvelle chaîne » et chaîne actuelle est portée par des valeurs extrêmes sur trois DR présentant des résultats surprenants. Enedis a initié une analyse pour comprendre l'origine de ces valeurs. Dans le même temps, le calcul sans ces trois DR donne :

- | Ecart BTCC compteur vs chaîne actuelle : -1,1% en moyenne
- | Ecart BTCC nouvelle chaîne vs chaîne actuelle : +1,3% en moyenne

L'étape d'enrichissement devrait conduire à une valeur située entre les deux, fournissant un premier argument quantitatif relatif à l'impact de la nouvelle chaîne sur les critères en durée.

Cette analyse mérite d'être poursuivie dans le temps et affinée vis-à-vis des spécificités géographiques afin de rendre cette analyse plus robuste. Enfin, seule la comparaison de la chaîne cible complète avec la chaîne historique permettra de valider définitivement l'impact marginal sur les critères en durée.

Représentation des données de coupures BT d'un ouvrage

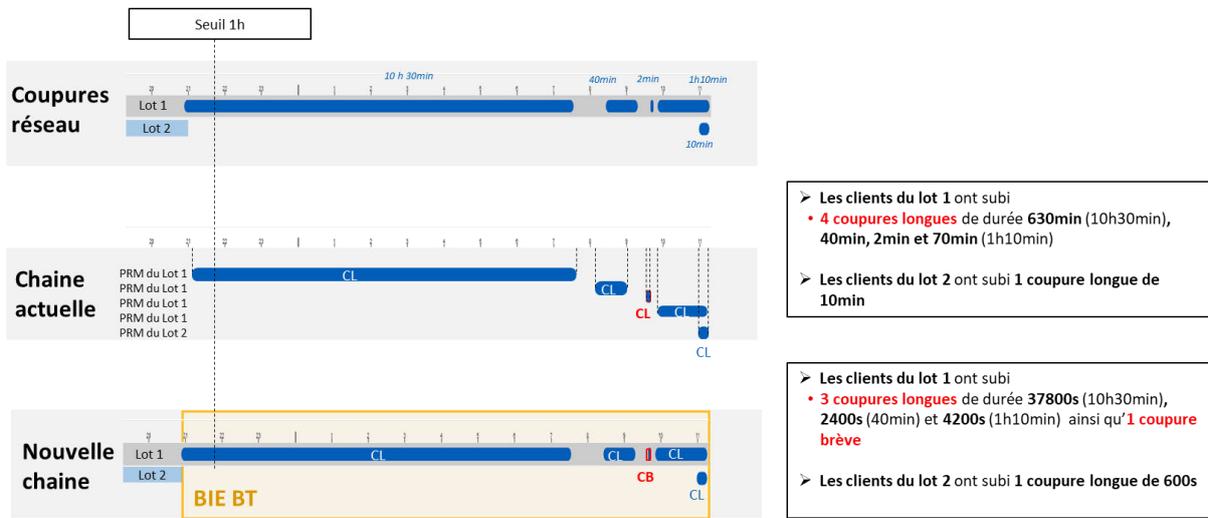


Figure 6 : Comparaison des deux chaînes dans un exemple de coupure BT – Source : Enedis

2.4.3 Critères en fréquence

L'utilisation des données des compteurs communicants peut avoir une incidence plus importante sur les critères en fréquence, en particulier car la nouvelle chaîne SI de continuité de fourniture est plus précise que la chaîne historique. En effet, elle permet de tenir compte de l'ensemble des coupures au sein d'un BIE HTA ou amont tandis que la chaîne historique ne comptabilise qu'une coupure par poste HTA/BT dont la durée est égale au cumul des durées des coupures du BIE.

Représentation des données de coupures HTA d'un poste HTA/BT au sein d'un BIE HTA

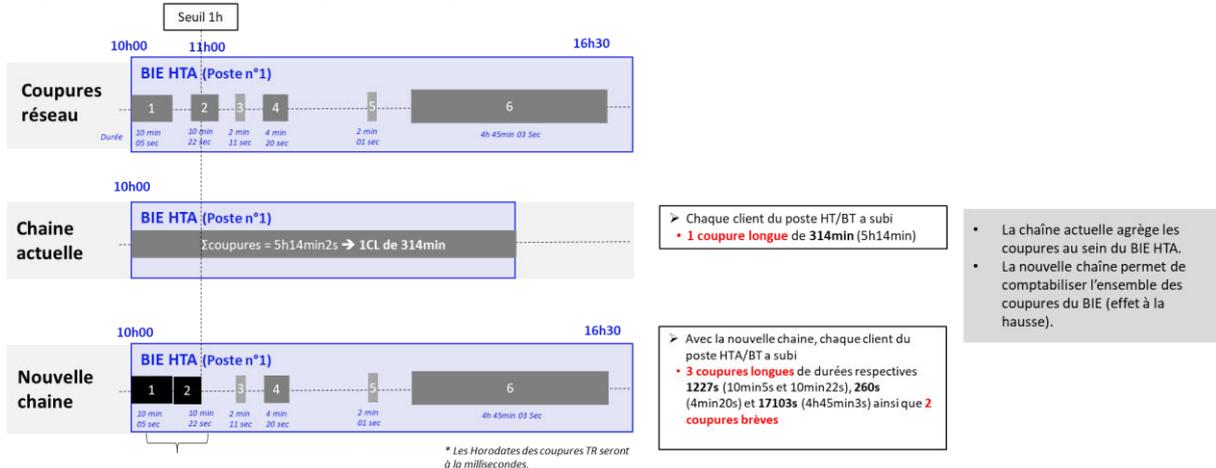


Figure 7 : Comparaison des deux chaînes pour un exemple de coupures sur le réseau HTA - Source : Enedis

La Figure 7 décrit une situation où le réseau HTA subit un certain nombre de coupures consécutives, de durées inégales, qui sont aujourd'hui agrégées au sein du même BIE et ne comptant donc que pour une seule coupure très longue (durée supérieure à 5h). Cette agrégation est issue d'une limitation volumétrique lors de la mise en place de la chaîne actuelle (1970-1980). La nouvelle chaîne permet de refléter la réalité des coupures ayant eu lieu sur le réseau HTA et de comptabiliser séparément les

coupures ayant lieu plus d'une heure après l'émission du BIE HTA induisant un effet à la hausse pour les critères en fréquence.

On peut également remarquer que dans cet exemple, l'intégration des données des compteurs communicants induit d'une part, une réduction du critère B en excluant de la comptabilité en durée deux coupures brèves qui étaient précédemment agrégées dans le total et d'autre part, l'absence d'activation du mécanisme associé aux coupures très longues fondé sur le versement aux consommateurs concernés, d'indemnisation en cas de coupure supérieure à 5h.

Focus sur les coupures très longues

Dans ce dernier cas relatif aux coupures très longues (supérieures à 5h), afin de compléter l'impact théorique du cas présenté en Figure 7, Enedis a conduit une analyse sur ce périmètre spécifique. L'évaluation à date fait ressortir une diminution de 20% du nombre de CL > 5h. Enedis a proposé à la CRE d'adapter en conséquence les indemnités pour coupures longues supérieures à 5 heures couvertes ex ante par le tarif (-20 %, de 75M€ à 60M€/an), tout en conservant l'exposition d'Enedis à hauteur de 42M€/an (couverture au CRCP à partir de 102M€/an d'indemnités pour coupures longues, vs 117M€/an en TURPE 6).

3 Description de la proposition d'Enedis

L'objectif de cette section est de présenter les propositions faites par Enedis en amont de cette étude pour chacun des indicateurs, avec à la fois une explicitation des méthodologies d'estimation retenues pour chacun des critères et des calculs réalisés avec les hypothèses associées. Cette analyse contient également une mise en perspective de ces propositions vis-à-vis du contexte propre à chacun des indicateurs qui a pu être détaillé par Enedis lors des ateliers conduits lors de cette étude.

3.1 Critère B

Le critère B est l'indicateur historique qui présente la meilleure vision de la qualité de distribution de l'ensemble des réseaux HTA et BT et la meilleure stabilité dans le temps. Il est représentatif de la satisfaction des clients résidentiels et professionnels. En effet, des interruptions prolongées peuvent causer des désagréments importants pour les clients. De ce fait, Enedis a historiquement concentré ses efforts sur l'amélioration du critère B et s'est fixé depuis 2015 ~~2019~~ un objectif à l'horizon 2030 : atteindre le niveau de 60 minutes. Cet objectif a régulièrement été réaffirmé depuis dans les orientations stratégiques d'Enedis.

3.1.1 Description de la méthodologie

Enedis propose un renforcement progressif des exigences du critère B en TURPE 7, en cohérence avec cette ambition d'atteindre 60 minutes de temps de coupure moyen en 2030.

Cette ambition a été formulée en 2015 dans la Stratégie des investissements réseaux à l'horizon 2030, confirmée en 2018 dans le Projet Industriel et la stratégie d'investissement à l'horizon 2050. Elle est réaffirmée dans le dossier CAPEX 2040 de 2022.

Les performances constatées en 2020, 2021 et 2022, en-dessous des 60 minutes, viennent conforter la possibilité d'atteindre durablement cet objectif. Il demeure toutefois à noter que ces années ont été marquées par la pandémie de Covid 19 et des conditions météorologiques particulièrement favorables.

Par ailleurs, le niveau du critère B devrait, selon Enedis prendre la forme d'une asymptote. Artelys partage ce constat. En effet, les travaux d'entretien du réseau, de raccordement des ENR et Installations de Recharge des Véhicules Electriques (IRVE), ainsi que les aléas météorologiques dus au changement climatique entraînent une durée de coupures difficilement réductible.

La proposition d'Enedis part de la valeur de 62 minutes de l'objectif de référence du TURPE 6, duquel est retranché 0,3 minute par an, qui conduit vers les 60 minutes en 2030. Les objectifs de référence TURPE 7 seraient ainsi de 61,7 minutes en 2025, 61,4 minutes en 2026, 61,1 en 2027 et 60,8 minutes en 2028.

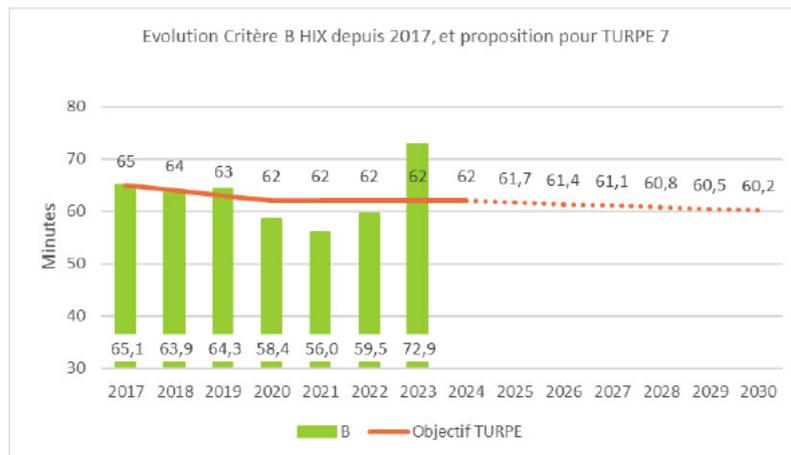


Figure 8 : Evolution Critère B HIX depuis 2017, et proposition pour TURPE 7 – Source : Enedis

3.1.2 Leviers d'action pour l'amélioration du critère

Enedis déploie ses investissements et ses ressources afin d'améliorer le critère B via un large panel de leviers :

- | Investissement : enfouissement des lignes, renouvellement et modernisation du réseau... pour réduire le nombre d'incidents et améliorer la résilience face aux aléas climatiques
- | Maintenabilité : surveillance des installations, entretien du réseau.
- | Réactivité : mise en place de capteurs, automatisation, équipes mobiles.

3.2 Critère M

3.2.1 Lien avec l'exploitation du critère

Le critère M est défini comme le temps moyen de coupures longues (supérieures à 3 minutes) des clients HTA pondéré par la puissance souscrite de ces mêmes clients. Il a été introduit en TURPE 5.

Le critère M est moins représentatif de la qualité moyenne du réseau que le critère B, car il ne concerne que les réseaux HTA ayant des clients HTA raccordés et qu'il est sensible aux situations particulières des clients HTA (choix de raccordement, courbes de charges atypiques, etc...). Il est par conséquent plus volatil que le critère B.

Enedis rappelle qu'un client HTA peut contribuer jusqu'à 0,1 minute avec une seule coupure sur le critère M. Au regard des performances de l'année 2022, le critère M ayant une valeur de 40,1 minutes, cela représente 0,25%.

3.2.2 Description de la méthodologie

Enedis propose un renforcement progressif des exigences du critère M en TURPE 7 en prolongeant la trajectoire de l'objectif de référence du TURPE 6 sur le TURPE 7. Chaque année, l'objectif de référence diminue de 0,3 minute par an, pour atteindre 40 minutes en 2028 en sortie de TURPE 7.

De même que pour le critère B, le critère M devrait atteindre un plancher difficilement compressible en l'absence d'investissements massifs, dû aux travaux d'entretien et de raccordement du réseau, et aux renforcements des aléas météorologiques dus au changement climatique.

Enedis propose de prolonger l'évolution actuelle de l'objectif de référence :

- | Sur la période TURPE 6 2021-2024, l'objectif de référence diminue de 0,3 minutes par an, passant de 42,1 minutes en 2020 à 41,2 minutes en 2023.
- | Sur la période TURPE 7 2025-2028, Enedis propose de diminuer l'objectif de référence de 0,3 minutes par an, passant de 40,9 minutes en 2025 à 40 minutes en 2028.

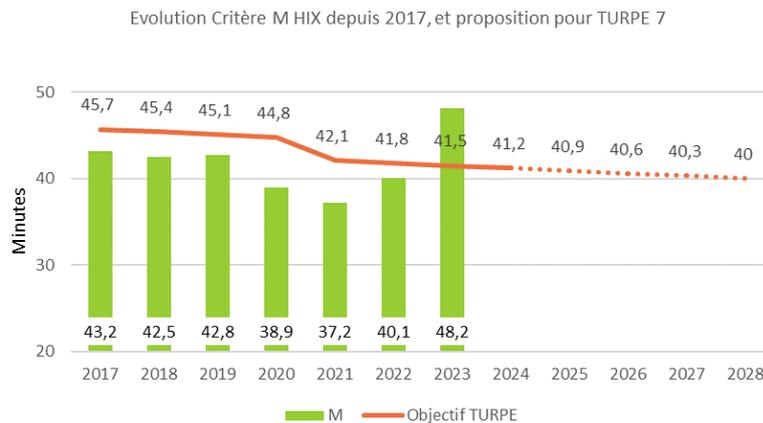


Figure 9 : Evolution Critère M HIX depuis 2017, et proposition pour TURPE 7 – Source : Enedis

3.2.1 Leviers d'action pour l'amélioration du critère

Enedis dispose, pour l'amélioration du critère M, des mêmes leviers d'action que pour le critère B.

3.3 Critères en fréquence

Le suivi des critères en fréquence est relativement récent, débuté en TURPE 5, avec un recalage à la baisse important apporté en entrée de TURPE 6. Les trajectoires des objectifs de références nécessitent d'être recalées car elles apparaissent aujourd'hui à Enedis trop ambitieuses et inatteignables et s'éloignent fortement des performances constatées sur TURPE 6. En outre, et ce constat sur les TURPE 5 et 6 en atteste, Enedis maîtrise moins les sous-jacents liés aux indicateurs en fréquence que ceux liés aux indicateurs en durée.

3.3.1 Description de la méthodologie

Enedis a choisi de retenir une méthodologie commune pour les critères en fréquence : F-BT et F-HTA.

La proposition d'Enedis se base sur une méthode composée de trois étapes :

1. Estimation du niveau 2024 de l'indicateur
2. Estimation d'un taux de décroissance 2024-2025
3. Gains dégressifs sur les années du TURPE 7

Enedis constate que le niveau actuel de l'indicateur ne semble pas bien calibré par rapport aux résultats des critères F-BT et F-HTA. En effet, sur la période [2021,2023] les gains de la trajectoire des objectifs de références ne se mettent pas en face des performances des critères F-BT et F-HTA. En outre, Enedis introduit dès le TURPE 7 une forme d'asymptote pour les critères en fréquence, matérialisée par une décroissance dégressive des niveaux proposés.

Au terme de ces trois étapes, Enedis ajoute l'impact de l'intégration des données des compteurs communicants (voir partie 3.3.3).

Estimation du niveau 2024

Le niveau 2024 est estimé comme la moyenne du niveau observé de l'indicateur sur la période [2020-2023].

Estimation d'un taux de décroissance 2024-2025

Le taux de décroissance est calculé comme le taux de décroissance moyen sur la période [2017-2023]. L'évolution retenue est de -2,59% pour le critère F-BT, et -2,76% pour le critère F-HTA, ce qui correspond à un gain de performance de -0,05 coupure pour les critères F-BT et F-HTA entre 2024 et 2025.

Gains dégressifs sur les années du TURPE 7

Enedis a choisi de proposer des gains dégressifs sur la période [2026-2028]. De -0,04 sur la période [2025, 2026], -0,03 sur la période [2026, 2027], et -0,02 sur la période [2027, 2028].

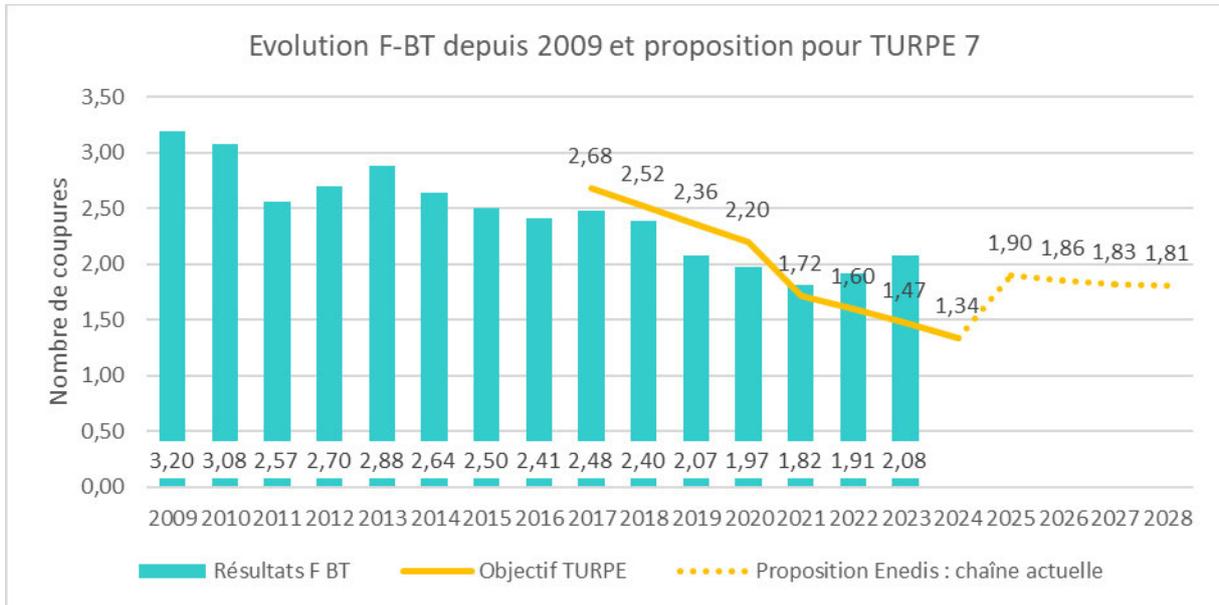


Figure 10 : Evolution F-BT depuis 2009 et proposition pour TURPE 7, hors impact compteurs communicants – source Enedis.

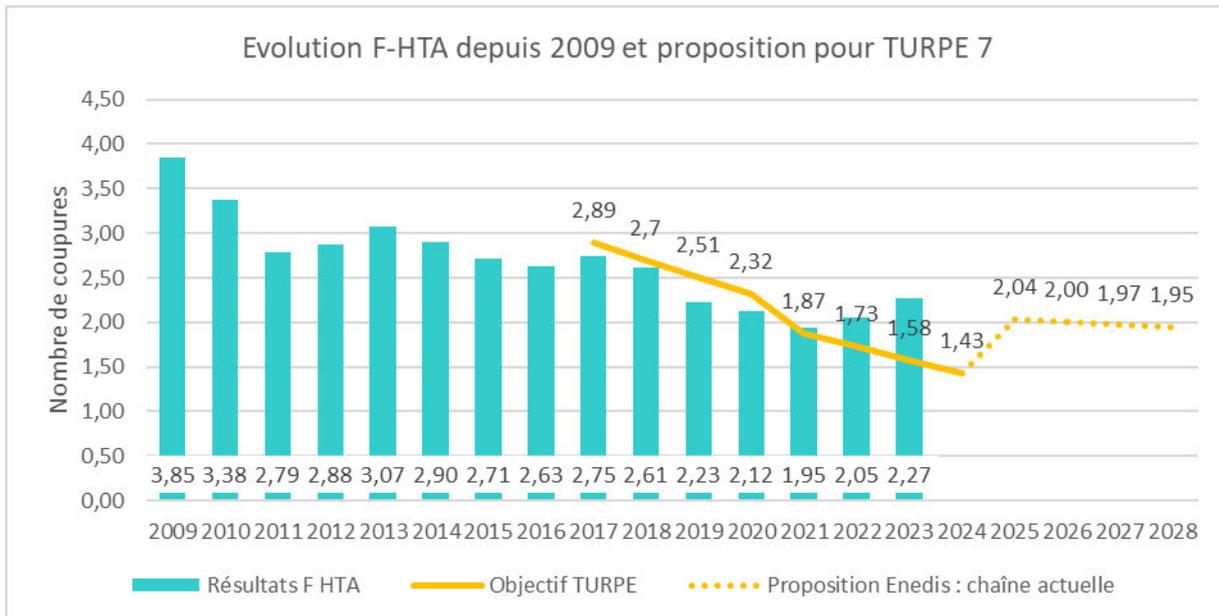


Figure 11: Evolution F-HTA depuis 2009 et proposition pour TURPE 7, hors impact compteurs communicants – source Enedis.

La proposition d'Enedis conduit donc à des niveaux F-BT et F-HTA 2028 (dernière année du TURPE 7) significativement supérieurs aux niveaux 2021 (première année du TURPE 6) :

- F-BT : 1,81 en 2028 contre 1,72 en 2021 (+5,2%)
- F-HTA : 1,95 en 2028 contre 1,87 en 2021 (+4,3%)

Les tableaux suivants présentent le détail des calculs réalisés par Enedis pour estimer les objectifs de référence 2025 pour les critères F-BT et F-HTA.

Détails des calculs pour l'objectif TURPE en 2025 critère F-BT

Evolution annuelle année n : b_n

Valeur du critère année n : C_n

Formule :

$$b_n = 1 - \frac{C_n}{C_{n-1}}$$

Données		Formule
Année	Critère F-BT HIX	Evolution annuelle b_n
2017	2,48	
2018	2,40	-3,39%
2019	2,07	-13,40%
2020	1,97	-4,82%
2021	1,82	-7,90%
2022	1,91	5,23%
2023	2,08	8,73%
Moyenne	1,95	-2,59%

Moyenne sur la période [2020,2023] : $M_{2020-2023} = 1,95$

Moyenne sur l'évolution annuelle sur la période [2017,2023] : $b_{2017-2023} = -2,59\%$

Indicateur année n : I_n

$$I_{2025} = M_{2020-2023} \times (1 - b_{2017-2023}) = 1,90$$

Le gain entre 2024 et 2025 est ainsi de 0,05 coupure. Les gains pour les périodes suivantes sont dégressifs. On obtient donc :

$$I_{2026} = I_{2025} - 0,04 = 1,86$$

$$I_{2027} = I_{2026} - 0,03 = 1,83$$

$$I_{2027} = I_{2026} - 0,02 = 1,81$$

Détails des calculs pour l'objectif TURPE en 2025 critère F-HTA

Evolution annuelle année n : b_n

Valeur du critère année n : C_n

Formule :

$$b_n = 1 - \frac{C_n}{C_{n-1}}$$

Données		Formule
Année	Critère FBT HIX	Evolution annuelle b_n
2017	2,75	
2018	2,61	-4,81%
2019	2,23	-14,73%
2020	2,12	-4,76%
2021	1,95	-8,34%
2022	2,05	5,29%
2023	2,27	10,79%
Moyenne	2,10	-2,76%

Moyenne sur la période [2020,2023] : $M_{2020-2023} = 2,10$

Moyenne sur l'évolution annuelle sur la période [2017,2023] : $b_{2017-2023} = -2,76\%$

Indicateur année n : I_n

$$I_{2025} = M_{2020-2023} \times (1 - b_{2017-2023}) = 2,04$$

$$I_{2026} = I_{2025} - 0,04 = 2,00$$

$$I_{2027} = I_{2026} - 0,03 = 1,97$$

$$I_{2027} = I_{2026} - 0,02 = 1,95$$

3.3.2 Leviers d'action pour l'amélioration des critères

Contrairement aux critères en durée, les actions d'amélioration de la réactivité d'Enedis pour accélérer le rétablissement normal de l'alimentation n'ont pas d'impact sur les critères en fréquence, privant ainsi Enedis d'un levier majeur pour l'amélioration de ces indicateurs.

Enedis continue cependant de mettre en œuvre des moyens d'actions de court (maintenance et élagage) et de moyen termes (rénovation programmée HTA, résorption du CPI HTA, plan aléas climatiques, éradication des fils nus BT) pour réduire le nombre de coupures, dont plus de 70% sont désormais des coupures brèves grâce au développement de la réalimentation téléopérée (OMT, fonctions avancées de conduite, etc.). Pour autant, les marges de manœuvre pour réduire encore ces coupures sont désormais très limitées et seul l'enfouissement total du réseau, à un coût rédhibitoire pour la collectivité, pourrait conduire à une forte réduction des fréquences de coupure.

3.3.3 Impact de l'intégration des données des compteurs communicants

Au-delà d'une réévaluation du niveau des indicateurs en fréquence sur la base d'éléments que l'on pourrait qualifier de structurels, c'est-à-dire liés à l'évolution des processus aujourd'hui en place et décrits dans les sections 3.3.1, les indicateurs en fréquence sont également soumis à un impact important de la mise en place de la nouvelle chaîne.

En effet, comme décrit dans l'exemple Figure 7, la chaîne cible peut remonter un nombre beaucoup plus important de coupures que la chaîne actuelle. Afin d'estimer quantitativement cet impact, Enedis s'est appuyé sur les sorties des scripts de simulation de la chaîne cible pour décompter les coupures telles qu'elles seraient vues en TURPE 7.

Enedis propose de quantifier la variation relative liée à cette nouvelle chaîne pour ensuite appliquer cette variation sur la trajectoire proposée du niveau incité pour le TURPE 7. Le résultat de ce calcul est présenté Figure 12 et Figure 13 pour chacun des indicateurs en fréquence avec un impact estimé à 30%.

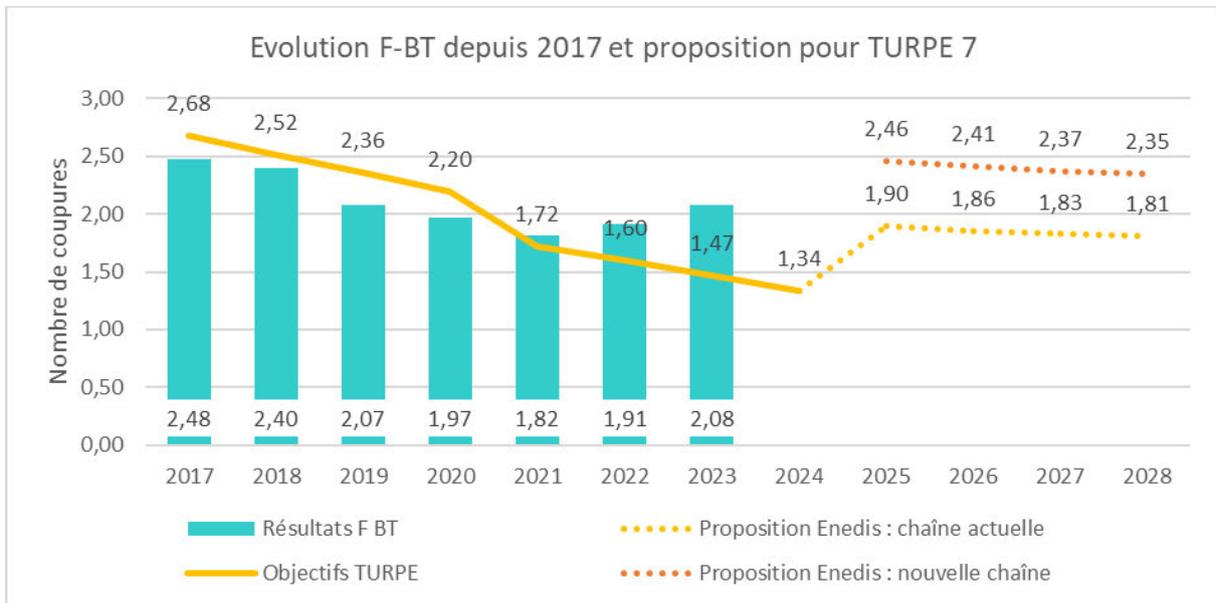


Figure 12 : Evolution F-BT depuis 2017 et proposition pour TURPE 7 - Source : Enedis

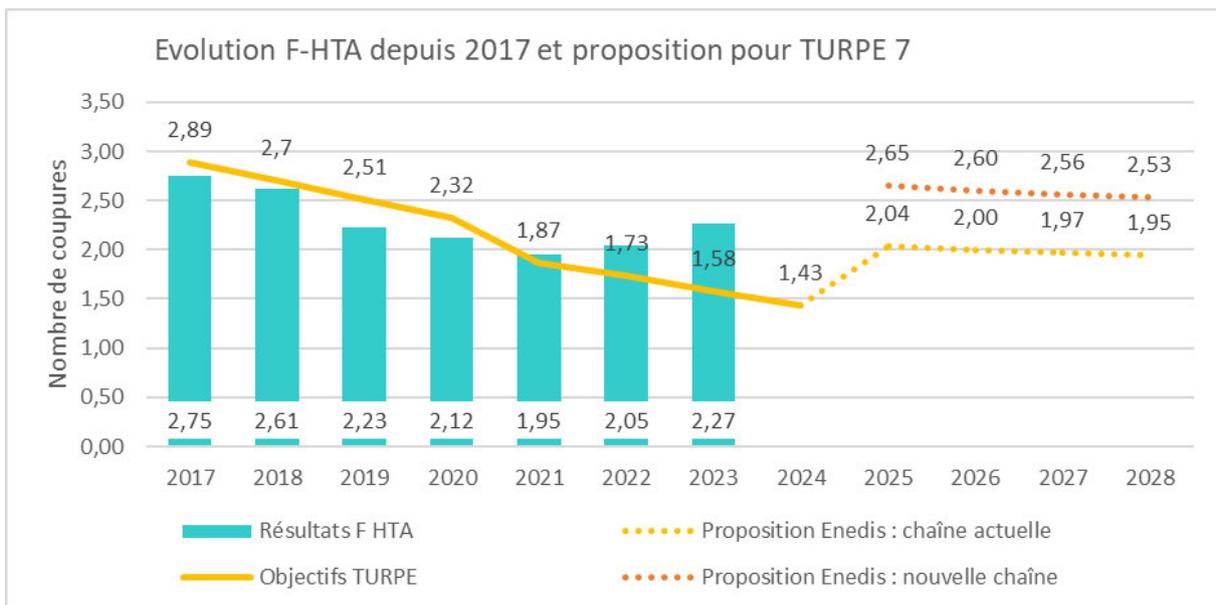


Figure 13: Evolution F-HTA depuis 2017 et proposition pour TURPE 7 - Source : Enedis

3.3.3.1 Mise en place d'une chaîne de simulation de la chaîne cible

Comme introduit dans la section 2.4.1 relative à la Modélisation de la chaîne complète, la chaîne cible n'étant pas encore prête dans son intégralité, Enedis a développé des scripts de traitements anticipant les briques manquantes afin de simuler l'ensemble de la chaîne cible. Cette démarche vise à évaluer l'impact de l'utilisation des données issues des compteurs communicants sur le niveau de l'indicateur, en comparant les valeurs des indicateurs calculés avec la chaîne actuelle d'une part, et avec la chaîne cible simulée d'autre part.

Une description plus précise des situations pour lesquelles les scripts de simulation interviennent et permettent de compléter les traitements opérationnels est fournie en Figure 14 et Figure 15. Comme on peut le voir dans le schéma présent dans la figure, un grand nombre de traitements est réalisé en dehors du périmètre opérationnel. Le code couleur est tel que les coupures en fond bleu sont comptabilisées et celles sans fond ne le sont pas. Chacune de ces situations est décrite et mise en face d'un exemple concret :

1. Les coupures ayant lieu moins d'une heure après le début du BIE HTA doivent être agrégées d'après l'arrêté qualité
2. Les coupures ayant lieu au-delà du seuil d'une heure sont comptabilisées séparément
3. Les coupures AnteBIE sont des coupures qui correspondent aux mécanismes de protection via les cycles de réenclenchement. Cette procédure a pour objectif d'éviter une ouverture définitive de l'organe de coupure. Si ces manœuvres ont échoué, elles ne sont pas comptabilisées.
4. En revanche, si la protection a été efficace et qu'une ouverture définitive a pu être évitée, une coupure est comptabilisée.
5. Les coupures brèves hors BIE avérées, c'est-à-dire celles pour lesquelles on constate des coupures au niveau compteur bien qu'elles ne soient pas associées à un BIE (typiquement issues du temps réel) sont comptabilisées.
6. Les coupures brèves hors BIE non avérées sont exclues. Cet exemple n'est pas décrit ici et nécessiterait d'afficher en parallèle une vision compteur en plus de la vision réseau.

Détail calcul taux de fréquence HTA

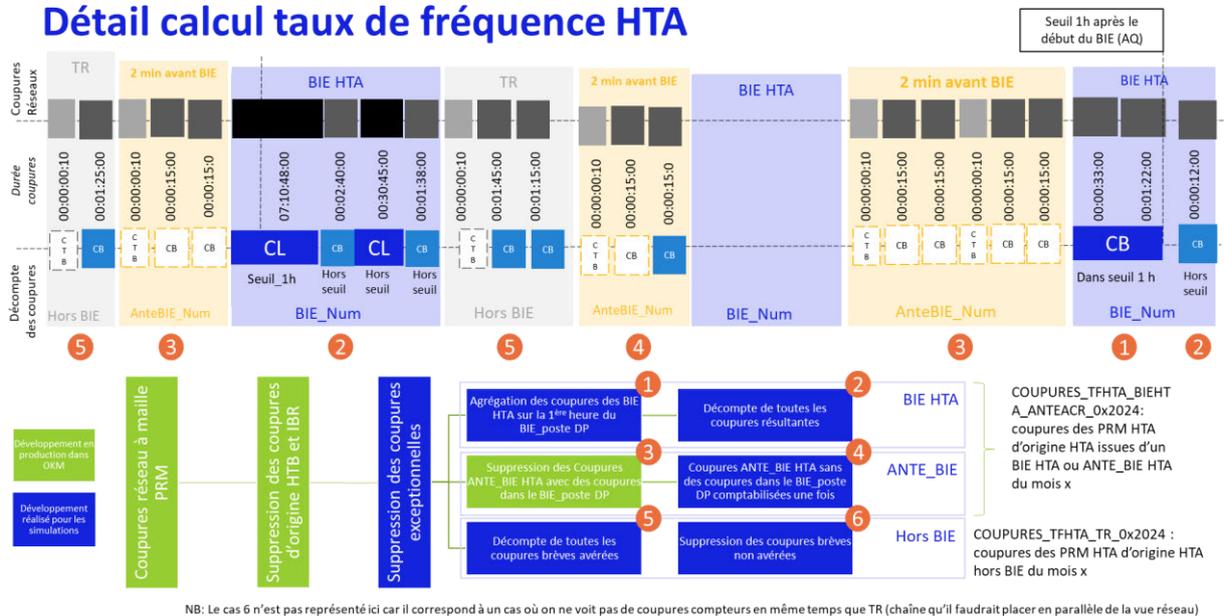


Figure 14 : Description détaillée des traitements réalisés pour un exemple théorique de coupure sur le réseau HTA -
Source : Enedis

Pour les évènements de coupure BT, la procédure est très similaire avec en plus l'existence de BIE BT et les agrégations associés au sens de l'arrêté qualité. Comme pour la HTA, ces traitements sont entièrement simulés.

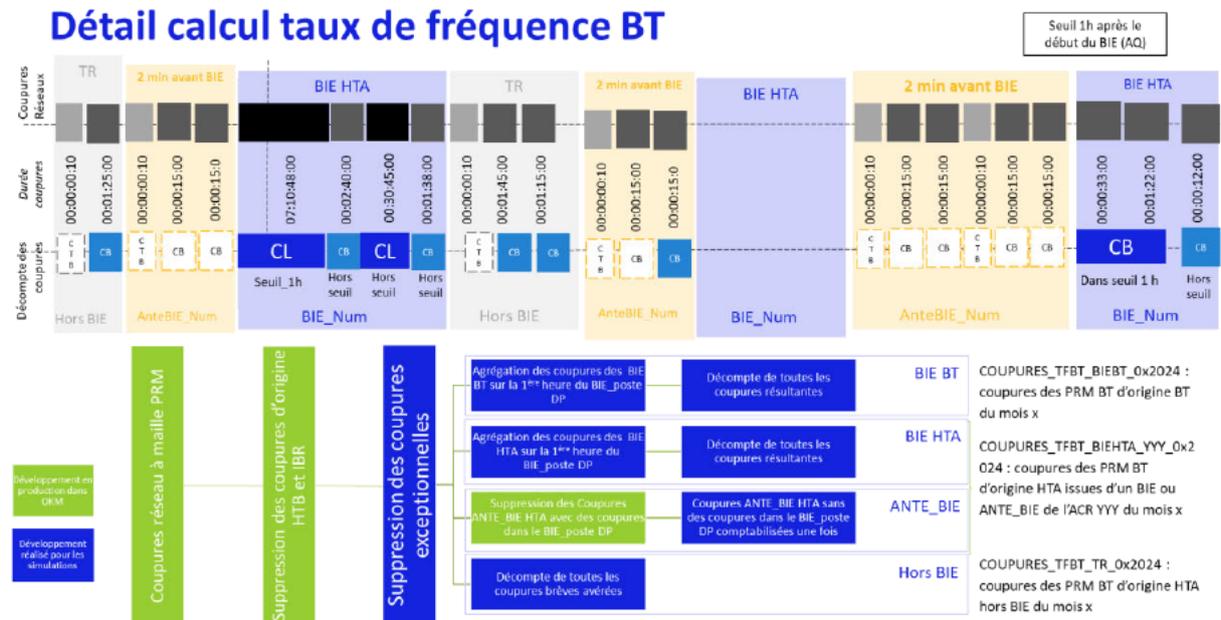


Figure 15 : Description détaillée des traitements réalisés pour un exemple théorique de coupure sur le réseau BT - Source : Enedis

3.3.3.2 Evaluation de l'impact de la chaîne cible

Le résultat de ces scripts de simulation permet d'avoir une première estimation de l'impact des compteurs communicants sur le niveau des indicateurs en fréquence. Enedis a pu exécuter ces traitements sur 24 DR (Paris est exclu car le flux entre Dany4 et HDR est encore en cours de mise en place), et sur les 3 premiers mois de l'année 2024, profondeur d'historique maximale disponible.

Sur ce périmètre, les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous, exprimés en nombre de coupures :

Critère	Chaîne actuelle	Chaîne cible simulée	Variation actuelle / cible simulée
F-BT	19 432 064	24 931 010	28,30%
F-HTA	55 387	69 053	24,67%

On remarque que bien que la fréquence de coupure sur le réseau BT soit significativement plus importante que sur le réseau HTA, les évolutions sont relativement similaires. D'autre part, la valeur de 28,30% diffère des 30% initialement présentés par Enedis suite à la correction d'une erreur dans les scripts au niveau du décompte des taux de fréquence BT.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Enedis a mené une première analyse pour fournir des éléments éclairant les causes possibles de la diminution du nombre de coupures sur la chaîne cible simulée. Ces travaux ont identifié que ce phénomène était principalement lié à des coupures SIG absentes du décompte. Après vérification, ces coupures sont bien remontées vers Okoumé, ce qui signifie qu'elles ont été filtrées. Plusieurs pistes peuvent expliquer ce comportement :

- | Ce sont des PRM identifiés comme producteurs dans Okoumé et consommateurs dans le SIG. Cette situation peut advenir car la source cartographique utilisée n'est pas la même. Afin que HDR et Okoumé aient la même source de données cartographiques et que leurs mises à jour soient simultanées, il est prévu que ces 2 outils se raccordent au flux METEORE. La mise en place du flux est prévue en novembre 2024.
- | Ces coupures ont été rejetées par Okoumé à cause d'un problème d'un format de donnée (date notamment).
- | Certaines coupures ont une origine HTB dans Okoumé (et donc exclues du calcul) alors qu'elles sont d'origine HTA dans la vue SIG.

Il est intéressant de noter que les erreurs d'origine et de cartographie, si elles peuvent se produire dans le sens contraire, pourraient également expliquer en partie les variations importantes à la hausse.

Ces analyses préliminaires fournissent des pistes de compréhension mais ne permettent pas de quantifier clairement leur impact sur les résultats pour chacune des DR. Les efforts pour expliciter les causes exactes de ces comportements doivent être poursuivis afin de rendre plus robuste le calcul global de l'impact des compteurs communicants.

4 Analyse des propositions d'Enedis

Cette partie est consacrée à l'analyse des propositions d'Enedis pour les différents critères. Ces analyses sont faites en regard des propositions sur les TURPE précédents et de l'impact de l'exploitation des données des compteurs communicants.

Pour formuler ses propositions pour le TURPE 7, Enedis procède à une analyse en deux temps :

- | Proposition de niveau d'indicateurs sur la chaîne actuelle (i.e. sans exploitation des données issues des compteurs communicants).
- | Quantification de l'impact de l'exploitation des données issues des compteurs communicants avec la nouvelle chaîne.

En ce qui concerne le niveau des indicateurs vus par la chaîne actuelle, les méthodologies suivies par Enedis pour formuler ses propositions sont différentes en fonction des indicateurs :

- | Pour les critères en durée, et en particulier pour le critère B, les propositions d'Enedis s'appuient sur un suivi historique profond des sous-jacents et des leviers relatifs aux durées des coupures. En particulier pour le critère B, la proposition d'Enedis maintient l'objectif, formulé dès 2015, pour l'horizon 2030, et réexaminé lors de l'élaboration en 2022 de sa stratégie d'investissement à l'horizon 2040 : atteindre les 60 minutes de coupures moyennes en 2030 et le maintenir au-delà. Pour le critère M, Enedis confirme la dynamique des TURPE précédent en prolongeant « à l'identique » la tendance baissière pour le TURPE 7 ;
- | Par opposition aux critères en durée, les sous-jacents et les leviers relatifs aux critères en fréquences sont moins bien maîtrisés par Enedis, en particulier en raison du poids prépondérant des coupures brèves dans l'indicateur. Pour ces indicateurs, Enedis adopte une analyse statistique sur la période incitée (TURPE 5 & 6) afin de proposer une trajectoire pour le TURPE 7 en accord avec cette analyse historique récente et indépendante des objectifs TURPE 6 considérés par Enedis comme en décalage par rapport à la performance réelle atteignable. Dans cette analyse, l'année 2023, qui présente une activité météorologique extraordinaire, a un impact important. Les propositions associées constituent une rupture marquée par rapport aux dynamiques des deux précédents TURPE. En outre, Enedis introduit dès le TURPE 7 une asymptote sur les critères en fréquence en adoptant une baisse dégressive sur la période, pour refléter l'approche d'une asymptote qui, selon Enedis, arrivera plus tôt sur les fréquences (TURPE 7) que sur les durées (TURPE 8). À date, Enedis fonde cette projection sur une analyse qualitative des mesures déjà mises en place et des leviers restants. Néanmoins, l'absence d'éléments quantitatifs robustes ne permet pas de confirmer avec un bon niveau de confiance cette hypothèse.

Pour les critères en durée, la nouvelle chaîne de traitement, permettant l'exploitation des données issues des compteurs communicants, n'est pas associée à un impact sur le niveau des indicateurs proposés.

En revanche, pour les critères en fréquence, l'exploitation des données issues des compteurs communicants a un impact majeur sur le niveau des indicateurs qu'il est, à l'heure de l'écriture de ce

rapport, difficile de quantifier correctement étant donnée la faible profondeur d'historique des analyses menées par Enedis (3 premiers mois de l'année 2024).

4.1 Critère B

4.1.1 Comparaison à la méthodologie TURPE 6

En TURPE 5, l'objectif de référence du critère B a un gain d'une minute par an, passant de 65 minutes en 2017 à 62 minutes en 2020. En TURPE 6, la CRE stabilise l'objectif au niveau fixé pour la dernière année du TURPE 5, soit 62 minutes.

Cette décision a été justifiée par le fait que le critère B présente une relative stabilité sur la période 2014-2019 (encadré jaune dans la Figure 17). En effet, le critère B devrait atteindre une asymptote, le temps de coupure moyen atteignant un plancher dû aux travaux d'entretien du réseau, raccordement des ENR et IRVE, et aux renforcements des aléas météorologiques dus au changement climatique.

La stabilisation de l'objectif de référence permet également d'avoir 4 ans de recul supplémentaire afin de comprendre la dynamique du critère B. Les années 2020, 2021 et 2022 ont en effet permis de conforter le caractère atteignable des 60 minutes de temps de coupure à l'horizon 2030, tandis que l'année 2023 rappelle la forte variabilité du critère aux aléas climatiques.

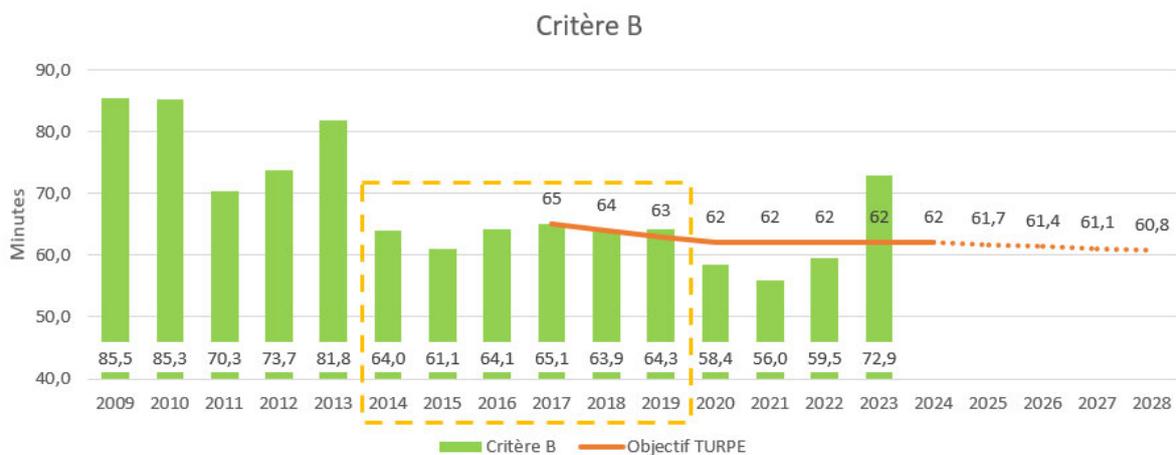


Figure 17 : Critère B et objectif TURPE sur la période 2009-2028. Données provenant d'Enedis Open Data, format des graphiques repris de la présentation d'Enedis.

4.1.2 Commentaires et mise en perspective de la méthodologie proposée

La méthode d'estimation proposée par Enedis se base sur l'objectif de 60 minutes de temps moyen de coupure à l'horizon 2030. Cet objectif de 60 minutes en 2030 s'appuie sur une connaissance des facteurs explicatifs sous-jacents au niveau du critère et sur les ambitions d'Enedis. L'approche est donc de nature différente de celle déployée par Enedis pour ses propositions pour les critères en fréquence.

Pour mettre en perspective ces deux approches, la méthodologie proposée par Enedis pour les critères en fréquence est appliquée au critère B dans la partie suivante.

Le tableau ci-dessous reproduit la méthodologie d'estimation pour les critères en fréquence, appliquée au critère B :

- | Evolution annuelle : évolution relative du critère B sur deux années consécutives
- | Moyenne : moyenne de l'évolution annuelle sur une fenêtre de 6 années consécutives (colonne Fenêtre considérée)
- | Médiane : médiane de l'évolution annuelle sur une fenêtre de 6 années consécutives

En particulier, la médiane permet de s'affranchir des valeurs extrêmes de l'évolution annuelle sur la fenêtre considérée, notamment de l'année 2023.

Année	Evolution annuelle	Fenêtre considérée	Moyenne	Médiane
2015	-4,60%	2009-2015	-4,72%	-2,41%
2016	4,96%	2010-2016	-3,85%	0,12%
2017	1,54%	2011-2017	-0,67%	3,19%
2018	-1,88%	2012-2018	-1,79%	-0,17%
2019	0,62%	2013-2019	-3,52%	-0,63%
2020	-9,13%	2014-2020	-1,41%	-0,63%
2021	-4,07%	2015-2021	-1,33%	-0,63%
2022	6,19%	2016-2022	-1,12%	-0,63%
2023	22,55%	2017-2023	2,38%	-0,63%

Contrairement aux critères en fréquence, la moyenne de l'évolution annuelle sur la période [2017,2023] est positive. En suivant la méthodologie proposée par Enedis sur le critère en fréquence, l'objectif de référence du critère B devrait être augmenté. De plus, on observe des variations assez fortes sur la moyenne sur les 6 dernières années de l'évolution annuelle : d'une baisse de -4,72% en 2015 à une augmentation de +2,38% en 2023.

Résultats critère B sur les premiers mois de 2024 – Source : Enedis

Le critère B HIX à fin mai 2024 (valeurs en cours de consolidation) s'écarte sensiblement de la moyenne 2020-2023 sur la même période : à fin mai 24, le B HIX s'élève à 27,4' vs 24,1' à fin mai 23, et vs 21,9' en moyenne 20-23, sur les 5 premiers mois de l'année. Cela tient notamment à la multiplication des aléas climatiques avec déjà 7 aléas climatiques d'ampleur recensés, soit autant qu'en 2021 et 2022 cumulés.

Le tableau suivant présente la proposition d'Enedis pour l'objectif de référence du critère B, ainsi que 3 autres pistes :

- | Moyenne [2020-2023] + évolution médiane -0,63% : l'année 2024 est estimée comme la moyenne sur la période [2020,2023] du critère B, soit 61,7 minutes. L'évolution correspond ensuite à la médiane de l'évolution annuelle sur la période [2017,2023], de -0,63%. Les niveaux

de l'objectif de référence ainsi estimé sont ambitieux, sans s'éloigner radicalement de l'objectif 2030.

- | Seuil 62' en 2024 + Evolution de -0,63% : l'année 2024 est estimée comme le niveau du critère B en 2024, 62 minutes. L'évolution correspond ensuite à médiane de l'évolution annuelle sur la période [2017,2023], de -0,63%. Les niveaux ainsi obtenus réhaussent la proposition précédente et se rapprochent donc de la proposition initiale.
- | Objectif 60 min en 2030 avec décroissance géométrique : l'année 2024 est estimée comme le niveau du critère B en 2024, 62 minutes. L'évolution est ensuite de -0,54% par an afin d'atteindre 60 minutes d'objectif de référence en 2030. Cette dernière méthode est très proche de la proposition d'Enedis.

Méthode appliquée	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Proposition Enedis	61,7	61,4	61,1	60,8	60,5	60,2
Moyenne [2020-2023] + évolution médiane -0,63%	61,3	60,9	60,5	60,2	59,8	59,4
Seuil 62' en 2024 + évolution médiane	61,6	61,2	60,8	60,5	60,1	59,7
Objectif 60 min en 2030 avec décroissance géométrique	61,7	61,3	61,0	60,7	60,3	60,0

L'évolution médiane est ici présentée à titre illustratif. Elle permet de présenter un indicateur d'évolution stable dans la durée, et les résultats obtenus sont proche de ceux d'Enedis ce qui atteste d'une certaine robustesse dans la méthode. Le taux de décroissance constant atteste également du caractère dégressif des gains : plus l'indicateur diminue, plus le gain d'une minute est « difficile ».

En outre, la méthode « Moyenne [2020-2023] + évolution médiane -0,63% » permet d'harmoniser en partie l'approche avec les critères en fréquence.

4.2 Critère M

4.2.1 Comparaison à la méthodologie TURPE 6

En TURPE 5, l'objectif de référence en 2017 est de 43,2 minutes, puis une évolution de -0,3 minutes par an est appliquée. En TURPE 6, la méthodologie est cohérente avec TURPE 5 en ajustant le niveau de départ à 42,1 minutes en 2021, puis une évolution de -0,3 minutes par an pour aboutir à 41,2 minutes en 2024. La proposition d'Enedis est de prolonger cette évolution au niveau de l'objectif de référence actuel.

La moyenne sur la période [2020,2023] est de 41,1 minutes, très proche de l'objectif de référence en 2024 de 41,2 minutes, ce qui supporte le choix d'Enedis de ne pas réajuster le niveau de l'objectif de référence comme cela a été fait entre TURPE 5 et TURPE 6 (passage 2020-2021 de 44,8 minutes à 42,1 minutes). Finalement, en prolongeant la trajectoire proposée en arrière, sur la période [2014,2019], l'objectif de référence est très proche du réalisé du critère M et suit son évolution. (Courbe en pointillés violets sur la Figure 18 ci-dessous)

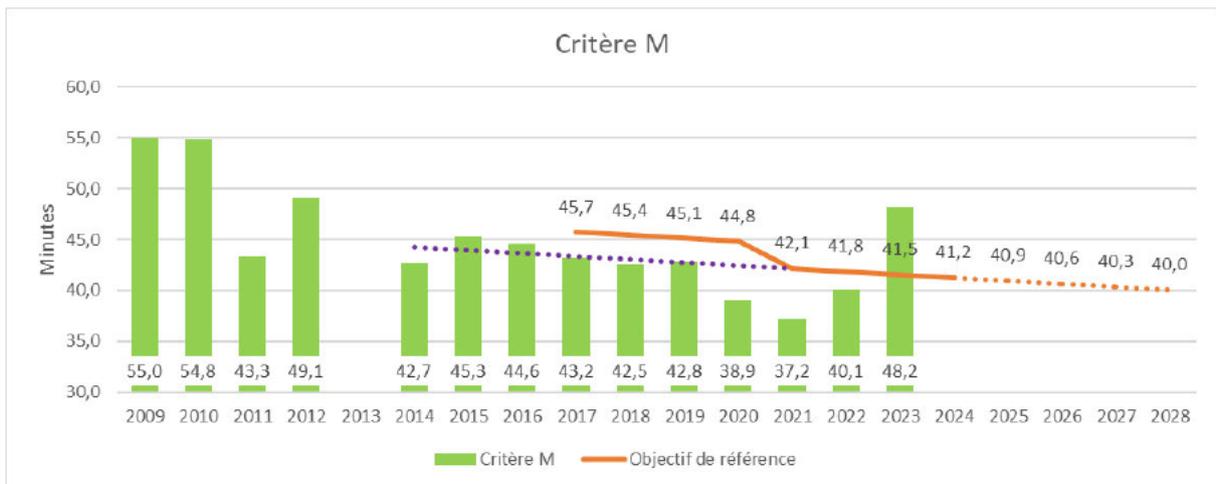


Figure 18 : Critère M et objectif TURPE sur la période 2009-2028. Données provenant d'Enedis Open Data, format des graphiques repris de la présentation d'Enedis.

4.2.2 Commentaires et mise en perspective de la méthodologie proposée

La méthode proposée par Enedis se base sur une évolution de -0,3 minute de coupure par année. Cette évolution permet d'atteindre le niveau de 40 minutes en fin de TUPRE 7, en 2028.

Comme pour le critère B, le tableau ci-dessous met en perspective l'application de la méthodologie utilisée pour les critères en fréquence sur le critère M.

Année	Evolution annuelle	Fenêtre considérée	Moyenne	Médiane
2015	6,09%	2009-2015	-2,97%	-0,35%
2016	-1,46%	2010-2016	-3,20%	-1,46%
2017	-3,33%	2011-2017	0,34%	-1,46%
2018	-1,41%	2012-2018	-2,64%	-1,46%
2019	0,51%	2013-2019	0,08%	-1,41%
2020	-8,95%	2014-2020	-1,42%	-1,44%
2021	-4,49%	2015-2021	-3,19%	-2,40%
2022	7,90%	2016-2022	-1,63%	-2,37%
2023	20,13%	2017-2023	2,28%	-0,45%

Contrairement aux critères en fréquence, et de même que pour le critère B, la moyenne de l'évolution annuelle sur la période [2017,2023] est positive. De plus, la moyenne est marquée par de fortes variations en fonction de la fenêtre considérée : d'une baisse de 3,20% en 2016 à une augmentation de 2,28% en 2023.

La médiane sur la période [2017, 2023] atteint une valeur de -0,45%. Il est intéressant de noter que contrairement aux trois autres indicateurs, le régime de médiane le plus stable n'est pas constaté sur les dernières années. L'illustration par la médiane présente donc une certaine limite de par la volatilité plus importante du critère M sur la période récente, car le même exercice réalisé sur en 2021 ou 2022 aurait conduit à une valeur de -2,4%.

Le tableau suivant présente la proposition d'Enedis pour l'objectif de référence du critère M, ainsi que 2 autres pistes illustratives :

- | Moyenne [2020-2023] + évolution médiane de -0,45% : l'année 2024 est estimée comme la moyenne sur la période [2020,2023] du critère M, soit 42,1 minutes. L'évolution correspond ensuite à médiane de l'évolution annuelle sur la période [2017,2023], de -0,45%.
- | Moyenne [2020-2023] + objectif 40 min en 2028 : l'année 2024 est estimée comme la moyenne sur la période [2020,2023] du critère M, de 42,1 minutes. L'évolution est de -0,73% par an, afin d'atteindre l'objectif de 40 minutes pour le critère M en 2028. La différence avec la proposition d'Enedis est que la décroissance est ici géométrique et non linéaire. Les résultats sont cependant similaires.

Méthode Appliquée	2025	2026	2027	2028
Proposition Enedis	40,9	40,6	40,3	40,0
Evolution médiane -0,45%	40,9	40,7	40,6	40,4
Objectif de 40 min en 2028	40,9	40,6	40,3	40,0

Résultats critère M sur les premiers mois de 2024 – Source : Enedis

Comme pour le critère B, le critère M HIX à fin mai 2024 (valeurs en cours de consolidation) s'écarte sensiblement de la moyenne 2020-2023 sur la même période. À fin mai 24, le M HIX s'élève à 17,1' vs 14,4' à fin mai 23, et vs 13,1' en moyenne 20-23, sur les 5 premiers mois de l'année. Cela tient notamment à la multiplication des aléas climatiques qui impactent également le critère M.

4.3 Critères en fréquence

4.3.1 Comparaison à la méthodologie TURPE 6

En TURPE 5, les objectifs de référence pour les critères F-BT et F-HTA ont une évolution constante respectivement de -0,16 coupure et -0,19 coupure par an.

En TURPE 6, les objectifs de référence pour les critères F-BT et F-HTA sont réévalués pour la première année du TURPE de -0,48 pour F-BT et de -0,45 pour F-HTA, et ont une évolution constante respectivement de -0,13 coupure et -0,15 coupure par an.

Pour le TURPE 7, Enedis propose de réévaluer les niveaux de l'année 2025, les dernières performances étant très éloignées des objectifs de référence, puis d'appliquer une évolution variable au cours du temps :

- | L'année 2025 est calculée comme la moyenne des critères sur la période [2020,2023], à laquelle il est ensuite appliqué l'évolution moyenne sur la période [2017,2023].
- | Par la suite, les gains sont dégressifs de 0,01 minutes par an.
 - Pour les deux critères F-BT et F-HTA, le gain passe de 0,05 coupure entre 2024 et 2025 à 0,02 coupure entre 2027 et 2028.

4.3.2 Limites de la méthodologie proposée

L'application de gains dégressifs sur la période TURPE 7 est un choix fort et en rupture (par rapport aux TURPE précédents) d'Enedis qui témoigne d'une volonté d'introduire une asymptote marquée dès le TURPE 7. Enedis justifie l'atteinte de cette asymptote par une analyse technique des moyens d'actions sur le réseau, sans pour autant fournir d'analyse quantitative.

Pour référence, l'évolution moyenne des niveaux des indicateurs incités sur chacun des TURPE 5 et 6 était de :

- | TURPE 5 : -6,4% en moyenne pour le critère F-BT et -7,1% pour le critère F-HTA
- | TURPE 6 : -8% en moyenne pour le critère F-BT et -8,6% pour le critère F-HTA

En outre, l'évolution entre les années 2020 et 2021 (années inter-TURPE) était de -21,8% pour le critère F-BT et -19,4% pour le critère F-HTA.

Par ailleurs, La méthode proposée par Enedis pour évaluer le taux de décroissance 2024-2025 (en rouge dans les tableaux ci-dessous) est très sensible à Fenêtre considérée :

- | La moyenne de l'évolution du critère F-BT varie entre -0,41% en 2017 à -5,04% en 2021.
- | La moyenne de l'évolution du critère F-HTA varie entre -0,14% en 2017 à -5,30% en 2015.

Les deux tableaux ci-dessous reprennent les calculs effectués dans les parties précédentes sur les critères en durée.

Critère F-BT				
Année	Evolution annuelle	Fenêtre considérée	Moyenne	Médiane
2015	-5,41%	2009-2015	-3,68%	-4,57%
2016	-3,48%	2010-2016	-3,64%	-4,45%
2017	2,74%	2011-2017	-0,41%	-0,37%
2018	-3,39%	2012-2018	-1,82%	-3,43%
2019	-13,40%	2013-2019	-5,21%	-4,45%
2020	-4,82%	2014-2020	-4,63%	-4,15%
2021	-7,90%	2015-2021	-5,04%	-4,15%
2022	5,23%	2016-2022	-3,59%	-4,11%
2023	8,73%	2017-2023	-2,59%	-4,11%

Critère F-HTA				
Année	Evolution annuelle	Fenêtre considérée	Moyenne	Médiane
2015	-6,29%	2009-2015	-5,30%	-5,96%
2016	-3,13%	2010-2016	-3,78%	-4,39%
2017	4,49%	2011-2017	-0,14%	-0,06%
2018	-4,81%	2012-2018	-1,44%	-3,97%
2019	-14,73%	2013-2019	-5,02%	-5,22%

2020	-4,76%	2014-2020	-4,87%	-4,78%
2021	-8,34%	2015-2021	-5,21%	-4,78%
2022	5,29%	2016-2022	-3,81%	-4,78%
2023	10,79%	2017-2023	-2,76%	-4,78%

Comme pour les critères en durée, la médiane est une métrique intéressante et présente une robustesse vis-à-vis de la fenêtre considérée.

De surcroît, les médianes à -4,11% pour le critère F-BT (resp. -4,78% pour le critère F-HTA) restent très inférieures à l'évolution moyenne du niveau incité de ces critères sur les TURPE 5 et 6, confirmant le caractère trop ambitieux des précédents TURPE.

Les tableaux suivants présentent la proposition d'Enedis pour l'objectif de référence du critère M, ainsi que deux autres pistes de réflexion :

- ▮ Moyenne [2020-2023] + évolution moyenne : l'année 2024 est estimée comme la moyenne sur la période [2020,2023] du critère F-BT (resp. F-HTA). L'évolution correspond ensuite à la moyenne de l'évolution annuelle sur la période [2017-2023].
- ▮ Moyenne [2020-2023] + évolution médiane : l'année 2024 est estimée comme la moyenne sur la période [2020,2023] du critère F-BT (resp. F-HTA). L'évolution correspond ensuite à médiane de l'évolution annuelle sur la période [2017,2023].

Résultats critère F-BT et F-HTA sur les premiers mois de 2024 – Source : Enedis

Sur les cinq premiers mois de l'année 2024, les résultats sont cohérents avec la moyenne 2020-2023 sur la même période, en F-BT comme en F-HTA.

Ces deux propositions, d'un degré d'ambition différent, intègre des gains dégressifs beaucoup plus modeste (et intrinsèquement portés par un taux de décroissance constant) que ceux proposés par Enedis.

Méthode appliquée critère F-BT	2025	2026	2027	2028
Proposition Enedis	1,90	1,86	1,83	1,81
Moyenne [2020-2023] + évolution moyenne de -2,59%	1,90	1,85	1,80	1,75
Moyenne [2020-2023] + évolution médiane de -4,11%	1,87	1,79	1,72	1,65

Méthode appliquée critère F-HTA	2025	2026	2027	2028
Proposition Enedis	2,04	2,00	1,97	1,95
Moyenne [2020-2023] + évolution moyenne de -2,76%	2,04	1,98	1,93	1,88
Moyenne [2020-2023] + évolution médiane de -4,78%	2,00	1,90	1,81	1,72

5 Enseignements et recommandations

5.1 Enseignements

Comme anticipé, la période de préparation du TURPE 7 est sujette à des enjeux plus complexes que la préparation des périodes tarifaires précédentes. Les analyses menées au cours de cette étude, et en particulier les échanges avec Enedis lors des ateliers de travail, ont réaffirmé cette situation et ont permis de mettre en évidence les éléments centraux dans la perspective de fixer les nouveaux niveaux incités.

Des leviers d'actions plus nombreux et plus efficaces pour les critères en durée que pour les critères en fréquence

Enedis mobilise des moyens importants pour améliorer la qualité de fourniture à ses clients, et ce depuis longtemps, avec de très bons résultats. En particulier, Enedis a identifié trois axes majeurs pour l'amélioration de sa performance : fiabilité, structure et réactivité. Ce triptyque couvre respectivement la réduction du nombre d'incident sur le réseau, la réduction de l'impact en nombre de client d'un évènement de coupure et la réduction de l'impact en durée des incidents.

Néanmoins, toutes ces actions n'affectent pas les différents indicateurs de la même manière. En particulier, les mesures déployées pour renforcer la réactivité ne permettent pas de d'améliorer la performance en fréquence tandis que les mesures sur le réseau HTA sont particulièrement efficaces car ce sont celles qui concernent le périmètre le plus large.

Par exemple, les travaux d'amélioration des réseaux vont permettre à terme de réalimenter par télécommande et automatismes la plupart des clients lors d'un incident sur un départ en moins de 3 minutes. Alors qu'aujourd'hui, du fait de la structure des réseaux et des enjeux de sécurité des personnes et des biens, un incident sur un départ se traduit forcément par une coupure de l'ensemble des clients du départ, ces travaux permettront de circonscrire la coupure longue aux seuls clients situés sur la poche qui a subi le défaut.

De même, les mécanismes de protection mis en place permettent de réduire fortement le nombre de coupures longues mais en maintenant à minima une coupure brève dans la grande majorité des cas. Seule l'élimination du défaut suite à un rapide (au sens des cycles de réenclenchement) conduit à une coupure très brève. Dès lors seul un enfouissement total du réseau, qui contreviendrait à l'équilibre technico-économique entre le coût et le service rendu, pourrait conduire à une forte réduction des fréquences de coupure.

Une difficulté à se saisir des déterminants sous-jacents à l'évolution des fréquences de coupure

Enedis souligne une volatilité importante de ces indicateurs et une plus grande difficulté à appréhender ces indicateurs et à les caractériser en tendance. Le défi de fixer un niveau cible pour la régulation incitative transparaît dans l'évolution historique des critères en fréquence. Sur les périodes tarifaires précédente, les niveaux incités ont été définis par une approche que l'on pourrait qualifier

de « dichotomique » avec un premier niveau systématiquement trop élevé pour le TURPE 5, puis un niveau systématiquement trop faible sur la période du TURPE 6. Dans le cadre de la préparation du TURPE 7, Enedis affirme sa conviction que les seuils fixés étaient trop restrictifs vis-à-vis de la qualité de ce que le réseau est capable de fournir, justifiant une nouvelle proposition de rupture à la hausse de la régulation incitative.

Une évolution de la chaîne de remontée des évènements de coupures concernant principalement le niveau des indicateurs en fréquence

La spécificité du TURPE 7 réside, comme souligné tout au long de ce rapport, dans l'intégration des données des compteurs communicants pour le calcul des indicateurs. L'analyse qualitative réaffirme un impact marginal sur les critères en durée vis-à-vis des audits précédents, tout en soulevant un point de vigilance sur le passage de coupures brèves à longues comme démontré dans les exemples illustratifs fournis par Enedis.

Les critères en fréquence sont très significativement impactés par cette évolution, avec un enregistrement beaucoup plus précis et détaillé des coupures dans la chaîne cible. Les premières analyses quantitatives confirment ce point, avec un impact globalement à la hausse sur les 3 premiers mois de 2024. Néanmoins, ces résultats semblent insuffisants à ce stade pour en dégager une dynamique globale tant les disparités temporelles et géographiques apparaissent comme importantes. De nombreux leviers sont à l'œuvre et seule une profondeur d'historique plus importante pourra permettre de tirer des conclusions statistiques plus robustes.

5.2 Préconisations liées à la chaîne SI.

Les évolutions importantes de la chaîne SI d'Enedis induisent une modification importante du processus de calcul de de l'ensemble des indicateurs qu'il apparaît donc comme nécessaire de suivre de manière régulière.

Etablir un suivi du taux de caractérisation par direction régionale

La capacité des outils mis en place, et en particulier de briques de caractérisation et de présomption, à rapprocher les coupures vues compteurs des BIE, est un élément essentiel pour la fiabilisation du calcul des indicateurs de la régulation incitative. Il serait dès lors intéressant de suivre de manière régulière le pourcentage de coupures caractérisées, identifiées par présomption et non caractérisées (i.e. incertaines) dans un processus d'amélioration continue des outils et pour éventuellement détecter des défaillances. En particulier, le suivi du nombre/proportion de coupures orphelines reste un enjeu majeur afin de les réduire.

Maintenir un suivi continu et détaillé de la performance des outils mis en place

Dans la perspective de la mise en opération de la chaîne cible complète pour le TURPE 7, il apparaît comme nécessaire d'établir une évaluation régulière du bon fonctionnement des outils. Enedis souligne par exemple l'existence de cas de caractérisation erronée par la plateforme Okoumé. L'occurrence de ce type de situation reste faible mais la mise en place de tests unitaires réguliers

permettant de s'assurer du bon fonctionnement des différentes plateformes au fur et à mesure qu'elles évoluent durant la fin du TURPE 6. Enedis a prévu un suivi opérationnel, d'abord sur les données de réseau puis progressivement sur les données enrichies, au fil de l'eau et a posteriori afin superviser la performance de la nouvelle chaîne. A ce titre, nous recommandons de capitaliser sur ce suivi en communiquant quelques indicateurs synthétiques de suivi, ainsi que leur évolution, afin d'accompagner la discussion avec la CRE.

Evaluer les conséquences de l'intégration opérationnelle de LEIA au cours du TURPE 7

Brique principale manquante dans la chaîne cible pour le début du TURPE 7, l'automatisation de la collecte des événements BT et BR via la plateforme LEIA devra être suivie pour s'assurer de l'absence de rupture. Prévue pour 2026, elle n'impactera pas la régulation incitative sur le début de la période. Bien qu'aucune différence majeure ne soit attendue, prévoir une analyse quantitative suite à son implémentation semble nécessaire afin de confirmer cette hypothèse.

Poursuivre les analyses quantitative menée jusqu'à la fixation des niveaux incités

D'ici au début du TURPE 7, l'intégration systématique des résultats de la chaîne contenant les nouvelles briques opérationnelles dans les analyses afin de réduire les parties simulées permettra d'informer de manière plus robuste la décision finale. De plus, une fois la nouvelle chaîne terminée et afin d'affiner les seuils des indicateurs de RI QF, il sera intéressant de réaliser une analyse comparative entre les indicateurs QF calculés par la nouvelle chaîne et ceux calculés par la chaîne historique sur l'année 2024.

D'autre part, dans l'hypothèse où une décision sur les niveaux des indicateurs serait prise sur la base des résultats des simulations, il sera intéressant de valider ces orientations en rejouant les scripts afin de les comparer aux résultats réels et ainsi qualifier a posteriori la qualité des résultats produits par les scripts.

5.3 Préconisations sur les méthodologies de calcul et les niveaux incités

Au-delà des recommandations liées au suivi de l'impact du déploiement de la nouvelle chaîne SI, des recommandations sont émises dans cette partie sur la méthodologie de calcul dans l'optique de définir les niveaux incités

Critères en durée

Les commentaires et mises en perspective formulés dans cette étude, en particulier vis-à-vis des choix méthodologiques adoptés au sein des critères en durée et en comparaison avec celle adoptée pour les critères en fréquence, ne remettent pas singulièrement en question les niveaux proposés par Enedis.

Néanmoins, au regard des éléments présentés, et en particulier les résultats des tableaux des sections 4.1.2 et 4.2.2, la méthodologie gagnerait à être harmonisée avec l'approche des critères en fréquence afin de fournir une grille de lecture plus homogène des niveaux incités.

Enfin, les analyses récentes réalisées par Enedis poussent à poursuivre les travaux de validation quantitative de l'impact marginal de la nouvelle chaîne sur ces critères.

Critères en fréquence

La proposition d'Enedis sur les critères en fréquence repose sur un réajustement des niveaux structurels en réaction à un niveau incité systématiquement plus faible sur la période du TURPE 6 et l'ajout d'un impact lié à la nouvelle chaîne intégrant les données des compteurs communicants.

Sur la partie structurelle, l'hypothèse des gains dégressifs sur la période du TURPE 7 n'est étayée que qualitativement sans démonstration quantitative. Nous recommandons donc de poursuivre la discussion avec Enedis vis-à-vis de l'application d'un taux de décroissance moyen (-2,59% pour le critère F-BT et -2,76% pour le critère F-HTA), voire médian (-4,11% pour le critère F-BT et -4,78% pour le critère F-HTA) afin de construire une trajectoire cohérente vis-à-vis des résultats de l'approche statistique et des connaissances métier d'Enedis.

Les Figure 19 et Figure 20 mettent en évidence les différences de tendance entre ces différentes approches pour les deux catégories de clients.

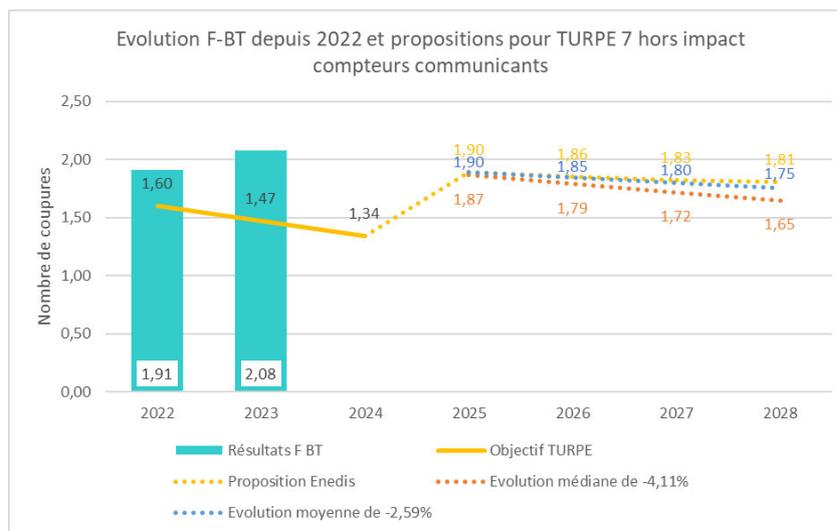


Figure 19 - Propositions pour le critère F-BT, hors impact compteurs communicants

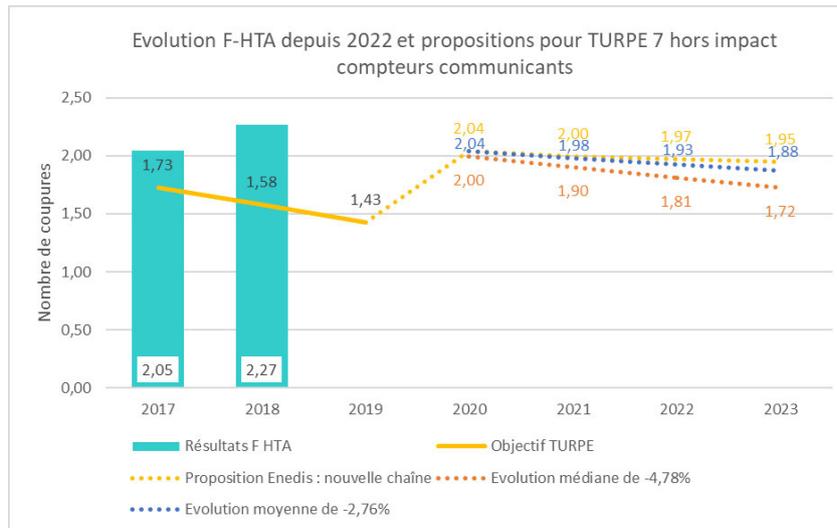


Figure 20 - Propositions pour le critère F-HTA, hors impact compteurs communicants

Concernant l'impact des compteurs communicants, la profondeur d'historique disponible ne permet pas de garantir une représentativité statistique suffisante. L'analyse des résultats au niveau des DR démontre une grande variabilité temporelle et géographique de ces résultats qui sont sujets aux valeurs aberrantes, positive comme négative. Dans ce cadre, l'utilisation d'une médiane est recommandée pour se prémunir en partie de l'impact de ces valeurs extrêmes. A titre illustratif, si l'impact de l'utilisation des compteurs communicants sur les 3 premiers mois de l'année donne une majoration de 28,30% par rapport à la chaîne actuelle, la moyenne par DR donne 31,3% tandis que la médiane donne 22,36%.

En complément, nous fournissons des recommandations dans la partie suivante sur la conduite à tenir afin de fiabiliser ces éléments.

5.4 Préconisations pour la suite des discussions jusqu'à prise de décision TURPE 7

Le point clé pour la suite des travaux réside dans l'évaluation de l'impact de l'utilisation des données issues des compteurs communicants sur les indicateurs en fréquence. Afin d'alimenter les discussions et de rendre plus robuste les analyses quantitatives réalisées, qui sont par ailleurs nécessaires à l'établissement du niveau incité, nous recommandons qu'Enedis poursuive l'étude via la chaîne simulée, sur l'ensemble des mois disponibles pour 2024.

En particulier, Enedis a entamé un travail d'étude pour comprendre l'origine d'un impact à la baisse de la chaîne cible simulée pour certaines DR, présenté en annexe, avec des premières conclusions permettant d'identifier des dysfonctionnements au niveau de la chaîne (source de cartographie, problème d'horodate, etc.). Ces travaux doivent être poursuivis afin de garantir la fiabilité des résultats obtenus et peuvent être étendus à l'étude des valeurs extrêmes à la hausse qui pourraient s'expliquer, au moins en partie, par les mêmes éléments.

Enfin, établir un calcul régulier des indicateurs moyens et médians par DR de cet impact au fur et à mesure que de nouvelles données seront disponibles sera la clé de voûte d'une quantification plus robuste du niveau auquel les indicateurs en fréquence doivent être réhaussés.

En outre, et avant la prise de décision pour le TURPE 7, la chaîne devra être simulée « en condition opérationnelle » (i.e. avec les paramètres, notamment de seuils, des traitements fixés aux valeurs qui seront utilisées lors du TURPE 7). Additionnellement, et comme mentionné dans les préconisations SI, une comparaison des résultats issus de la chaîne en condition opérationnelle et ceux issus de la chaîne historique pourra permettre d'affiner les seuils des indicateurs de qualité de fourniture.

Enfin, et bien que ne faisant pas partie du périmètre de l'étude, l'impact potentiel de l'exploitation des données issues des compteurs communicants sur les coupures très longues (> 5h) a été estimé à -20% par Enedis via les scripts de simulation développés dans le cadre de cet exercice.

Annexes

ANALYSE D'ENEDIS AFIN DE D'EXPLIQUER L'IMPACT A LA BAISSSE DE LA NOUVELLE CHAINE SUR LE NOMBRE DE COUPURES POUR CERTAINES DR

