

Annexe 2

Qualité des fournitures HTA (1 à 50 kV)

Préambule

Cette annexe dresse la liste des perturbations susceptibles d'affecter la qualité du courant électrique. Afin de faciliter la compréhension des phénomènes, sont généralement présentés : leur définition simplifiée, la nature des engagements d'EDF, les modalités de mesure et quelques commentaires généraux. Tous les phénomènes sont traités dans les chapitres 1 et 2. Une synthèse des engagements d'EDF est présentée au chapitre 3.

Le chapitre 4 précise les tolérances que le client se doit de respecter en matière de perturbations générées par ses propres installations et qui seraient injectées sur les réseaux d'EDF.

→ 1. Développement, renouvellement et maintenance des ouvrages du distributeur

Les coupures programmables pour développement, renouvellement et maintenance du réseau HTA ne devront pas dépasser 2 par an. Leur durée unitaire devra être inférieure à 4 heures.

Lors d'une intervention pour travaux, en fonction des moyens de ré-alimentation mis en œuvre et des souhaits des clients, EDF peut procéder, en informant le client, à plusieurs coupures suivies de remises sous tension provisoires pendant la durée annoncée de l'intervention (qui ne peut dépasser la journée de travail). Dans ce cas, l'ensemble des coupures survenues ne seront comptabilisées que comme une seule coupure, dont la durée sera égale à la somme des durées unitaires des coupures comptées à partir de la première jusqu'à la reprise définitive de l'alimentation.

→ 2. Performances standard du réseau

2.1. Commentaires et définitions généraux sur la tension

— la mesure d'une tension s'exprime en **valeur efficace**. Sauf indication contraire, ce document fait référence aux tensions entre phases, appelées aussi **tensions composées**. Elles sont notées U .

— la tension **nominale** (U_n) d'un réseau est la valeur de la tension utilisée pour dénommer ou identifier un réseau ou un matériel.

— la tension **contractuelle** (U_c) constitue la référence des engagements d'EDF. Sa valeur est fixée dans les conditions particulières du contrat de fourniture. Elle peut différer de la tension nominale (U_n) du réseau.

— la tension de **fourniture** (U_f) est la valeur que le distributeur délivre au point de livraison du client, à un instant donné.

— la valeur efficace de la tension est mesurée sur une durée de une période du 50 Hz au maximum (20 ms). La mesure de la tension peut s'effectuer avec un appareil dont la bande passante va jusqu'à 2 kHz.

— la mesure des caractéristiques de la tension est en principe effectuée au point de livraison, là où se trouvent les compteurs d'énergie. Cette mesure sert de référence contractuelle si le comptage est raccordé au niveau de la tension contractuelle. Si ce n'est pas le cas, la mesure ne sert de référence contractuelle que pour les coupures.

— la tension **assignée** d'un matériel est la valeur de la tension généralement convenue entre constructeurs et utilisateurs à laquelle se rapportent certaines spécifications de fonctionnement.

Parmi les différents paramètres qui caractérisent la tension, le distributeur garantit les performances standard suivantes :

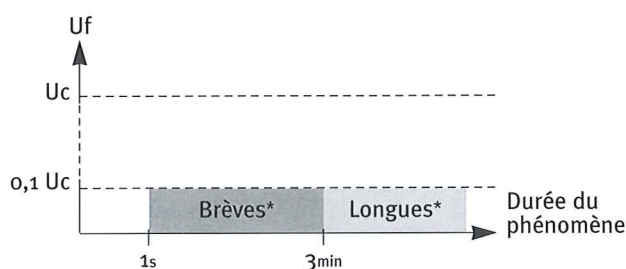
2.2. Les interruptions de fourniture

Définition

Il y a "coupure" lorsque les valeurs efficaces des trois tensions composées sont simultanément inférieures à 10% de la tension contractuelle U_c pendant une durée supérieure ou égale à 1 seconde. On distingue :

— les "coupures" brèves : durée comprise entre 1 seconde et trois minutes ;

— les "coupures" longues : durée supérieure ou égale à trois minutes.



* les trois tensions composées sont affectées

Engagements

Le client est situé dans une des zones suivantes :

- ① : agglomérations * de moins de 10 000 habitants ;
- ② : agglomérations * de 10 000 à 100 000 habitants ;
- ③ : agglomérations * de plus de 100 000 habitants, hors communes * de plus de 100 000 habitants et banlieue parisienne **;
- ④ : communes * de plus de 100 000 habitants et banlieue parisienne **.

* au sens du dictionnaire INSEE, qui définit exhaustivement les agglomérations et les communes.

** la liste exhaustive des communes concernées est jointe à la fin de cette annexe.

En régime normal d'exploitation, EDF s'engage à ne pas dépasser les seuils annuels suivants (hors travaux) :

		Zone	1996	1997	1998
Cas des clients raccordés par plusieurs alimentations avec bascule automatique	coupures (durée ≥ 1s)	①	36	36	36
		②	13	13	13
		③	6	6	6
		④	4	4	4
Autres clients	coupures longues (durée ≥ 3 min)	①	6	6	6
		②	3	3	3
		③	3	3	3
		④	2	2	2
	coupures brèves (1 s ≤ durée < 3 min)	①	30	30	30
		②	10	10	10
		③	3	3	3
		④	2	2	2

EDF s'engage en outre à ce que, pour chaque client, la somme des seuils pour les coupures longues et brèves n'augmente pas dans l'avenir. Le client sera informé chaque fois que les seuils seront modifiés.

Les seuils ci-dessus sont exprimés en "équivalents-coupures" :

- durée < une heure ➡ 1 équivalent-coupeure ;
- durée ≥ une heure ➡ 2 équivalents-coupures, sauf lorsque les aléas inhérents à la production et au transport de l'électricité dont il est fait état à l'alinéa 2 de l'article VI des conditions générales conduisent à un "incident électrique de grande ampleur"¹

Les coupures susceptibles de survenir, du fait des manœuvres d'exploitation, dans l'heure qui suit le début d'une coupure longue ne sont pas comptabilisées. De même, les coupures brèves résultant du fonctionnement des protections et automatismes et précédant d'au plus deux minutes les coupures longues ne sont pas comptabilisées.

1- Il s'agit d'incidents généralisés, soit au niveau national, soit au niveau régional, qui entraînent une interruption de fourniture dépassant 1 500 MW. Au cours des vingt dernières années, les grands incidents ayant dépassé ce seuil ont été l'effondrement en cascade du réseau, le 19 décembre 1978, et l'incident du 12 juin 1987 dans la région ouest.

Mesure

La valeur de la tension de référence est U_c . La mesure de la valeur efficace de la tension est effectuée indépendamment sur chacune des trois tensions composées, sur une durée maximale d'une période du 50 Hz (20 ms).

Commentaires

Une interruption de fourniture (ou "coupure") correspond à une absence de la tension d'alimentation, généralement due à l'ouverture d'un appareil de coupure situé entre le réseau et le client.

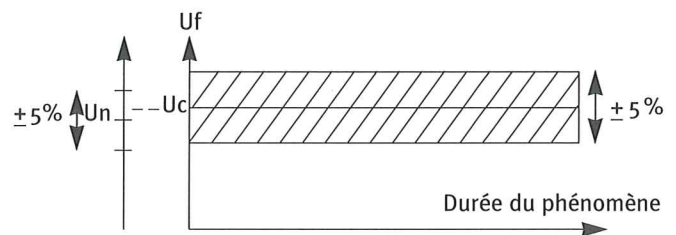
2.3. Les fluctuations lentes de la tension

Définition

Les fluctuations lentes de tension couvrent les phénomènes où la valeur efficace de la tension de fourniture (U_f) évolue de quelques pour-cent autour de la tension contractuelle (U_c), mais reste assez stable à l'échelle de quelques minutes.

Engagements

La valeur contractuelle de la tension (U_c) est située dans une plage de $\pm 5\%$ autour de la tension nominale (U_n). La valeur efficace de la tension de fourniture (U_f) peut varier de $\pm 5\%$ autour de la valeur contractuelle, conformément aux prescriptions de la norme EN 50-160.



Mesure

La valeur efficace de la tension est moyennée sur une durée de 10 minutes.

Commentaires

La tension de fourniture en un point du réseau peut fluctuer, à l'échelle journalière, hebdomadaire ou annuelle, sous l'effet de variations importantes de la charge des réseaux ou des changements des schémas d'exploitation (suite par exemple à des aléas de production ou des avaries). Des dispositifs de réglage de la tension installés dans les postes de transformation d'EDF contribuent à limiter ces fluctuations.

2.4. Les fluctuations rapides de la tension

Définitions

Le terme "fluctuation rapide de tension" couvre tous les phénomènes où la tension présente des évolutions qui ont une amplitude modérée (généralement moins de 10%), mais qui peuvent se produire plusieurs fois par seconde. Ces phénomènes peuvent donner lieu à un papillotement de la lumière appelé "flicker". On appelle "à-coup de tension" une variation soudaine, non périodique de la valeur efficace de la tension, qui se produit

à des instants aléatoires à partir d'une valeur de la tension comprise dans la plage contractuelle.

Engagement

Le distributeur s'engage à ce qu'en permanence la sévérité du flicker ne dépasse pas le niveau de sévérité de longue durée, actuellement $Plt = 1$. Les à-coups de tension sont compris dans cet engagement.

Mesure

Elle doit être effectuée avec un appareil de mesure dont les caractéristiques répondent à la norme internationale CEI 868.

Commentaires :

Les fluctuations rapides de la tension qui sont à l'origine du "flicker" sont provoquées par des charges fluctuantes à cadence fixe (machines à souder par points par exemple, grosses photocopieuses) ou erratique (cas des fours à arc).

Les "à-coups de tension" proviennent essentiellement des variations de la charge du réseau ou de manœuvres en réseau : c'est, par exemple, la chute de tension produite par l'enclenchement d'une charge.

2.5. Les déséquilibres de la tension

Définition

EDF fournit à sa clientèle un ensemble de trois tensions sinusoïdales appelé système triphasé. Ces trois tensions ont théoriquement la même valeur efficace et sont également décalées dans le temps. Un écart par rapport à cette situation théorique est caractéristique d'un système déséquilibré.

Engagement

Le taux moyen de déséquilibre τ_{vm} ne doit pas dépasser la valeur de 2%.

Mesure

Si τ_i est la valeur instantanée du déséquilibre, on définit le taux moyen τ_{vm} par la relation :

$$\tau_{vm} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \tau_i^2(t) dt} \quad , \text{ où } T = 10 \text{ minutes.}$$

Commentaires

En pratique, des charges dissymétriques raccordées sur les réseaux sont à l'origine des déséquilibres. Si le système triphasé au point de livraison d'un client est déséquilibré, le fonctionnement d'un appareil triphasé peut être perturbé : le système de courants qui le traverse est lui-même déséquilibré, ce qui peut provoquer des échauffements et, dans le cas des machines tournantes, une diminution de leur couple.

2.6. La fréquence

Engagements

En fonctionnement interconnecté par liaisons synchrones, la valeur de la fréquence varie dans la plage : 50 Hz \pm 1%. En cas de

fonctionnement isolé par rapport au réseau européen, la fréquence varie dans la plage : 50 Hz + 4/- 6%.

Mesure

La valeur de la fréquence est moyennée sur une durée de 10 secondes.

Commentaires

Sur les réseaux européens interconnectés par des liaisons synchrones, la fréquence est une caractéristique de la tension qui est la même en tous les points des réseaux. Dans des circonstances exceptionnelles, le réseau alimentant le client peut se trouver momentanément isolé par rapport au réseau européen : le distributeur privilégie alors le maintien de la tension, quitte à voir la fréquence varier dans une plage plus importante (+ 4/- 6%). Si une telle éventualité risquait de créer des difficultés au client, le distributeur pourrait l'aider à rechercher des solutions qui en limiteraient les conséquences.

Pour les autres caractéristiques de la tension, le distributeur fournit, à titre indicatif, les niveaux de performance suivants :

2.7. Les harmoniques

Définition

EDF fournit à sa clientèle des tensions sinusoïdales à 50 Hz que certains équipements perturbateurs peuvent déformer. Une tension déformée est la superposition d'une sinusoïde à 50 Hz et d'autres sinusoïdes à des fréquences multiple entier de 50 Hz, que l'on appelle "harmoniques". On dit que la sinusoïde de fréquence 100 Hz est de rang 2, celle de fréquence 150 Hz de rang 3 ...

Valeurs données à titre indicatif¹

Les taux de tensions harmoniques τ_h , exprimés en pour-cent de la tension de fourniture (U_f), ne devraient pas dépasser les seuils suivants :

Harmoniques impairs				Harmoniques pairs	
non multiples de 3		multiples de 3			
Rang	Seuils (%)	Rang	Seuils (%)	Rang	Seuils (%)
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15 et 21	0,5	6 à 24	0,5
13	3				
17	2				
19,23 et 25	1,5				

le taux global τ_g ne dépassant pas 8%².

Mesure

La valeur efficace de chaque tension harmonique est moyennée sur une durée de 10 minutes.

1- EDF prendra des engagements sur les taux d'harmoniques d'ici 1998 ; les taux devraient être assez proches de ceux mentionnés ci-dessus. Aux engagements d'EDF correspondent des tolérances appliquées aux clients (cf. § 4 - 3).

2 - Défini par : $\tau_g = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} \tau_h^2}$

Commentaires

Certaines charges raccordées au réseau ne consomment pas un courant proportionnel à la tension de fourniture. Ce courant contient des courants harmoniques qui provoquent sur les réseaux des tensions harmoniques. La présence de tensions harmoniques sur les réseaux génère des courants harmoniques dans les équipements électriques, ce qui provoque des échauffements. Dans le cas des condensateurs, l'effet est accentué par le fait que ces composants présentent une impédance décroissante avec la fréquence.

Tous les procédés comportant de l'électronique, quelle que soit leur puissance, produisent des courants harmoniques : c'est en particulier le cas des micro-ordinateurs, des variateurs de courant ...

2.8. Les surtensions impulsionnelles

En plus des surtensions à 50 Hz, les réseaux HTA peuvent être le siège de surtensions impulsionnelles par rapport à la terre, dues, entre autres, à des coups de foudre. Des surtensions impulsionnelles dues à des manœuvres d'appareils peuvent également se produire sur les réseaux HTA d'EDF ou sur les réseaux des clients. Des valeurs de surtensions phase-terre jusqu'à 2 à 3 fois la tension simple contractuelle se rencontrent usuellement.

La protection contre les surtensions d'origine atmosphérique nécessite soit l'emploi de dispositifs de protection (parafoudres), soit l'adoption de dispositions constructives appropriées (distances d'isolement par exemple).

Compte tenu de la nature physique des deux phénomènes ci-dessus (dans la gamme de quelques kHz à quelques MHz), EDF n'est pas en mesure de garantir des niveaux qui ne seraient pas dépassés chez les clients : ceux-ci devront prendre toutes les mesures nécessaires pour se protéger.

NOTA

Les parafoudres actuellement utilisés sur le réseau HTA d'EDF permettent de limiter la valeur crête de la tension à leurs bornes à 80 kV, pour un courant de décharge de 5 kA. Pour un courant de décharge supérieur, des valeurs supérieures peuvent être rencontrées.

→ 3. Engagements d'EDF

3.1. Les engagements standard (rappel)

Phénomènes	§	Engagements
Coupures pour travaux	1	pas plus de 2 par an ; durée unitaire inférieure à 4 heures
Coupures	2 - 2	cf § 2-2
Fluctuations lentes	2 - 3	Uc située dans la plage $U_n \pm 5\%$ Uf située dans la plage $U_c \pm 5\%$
Fluctuations rapides	2 - 4	$Plt \leq 1$
Déséquilibres	2 - 5	$\tau_{vm} \leq 2\%$
Fréquence	2 - 6	50 Hz $\pm 1\%$ (cas des réseaux interconnectés) 50 Hz + 4/- 6% (cas des réseaux ilotés)

3.2. Les engagements personnalisés

Le client peut demander à EDF de prendre des engagements personnalisés. Le niveau de ceux-ci sera fonction des conditions locales d'alimentation du client. Un dispositif de mesure de la qualité adapté aux engagements pris et d'un type agréé par EDF sera installé chez le client. Les engagements pourront porter sur un ou plusieurs des paramètres suivants :

— les interruptions de fourniture

- limite inférieure des coupures brèves : la valeur standard - une seconde - peut être abaissée jusqu'à une valeur minimale de 600 ms ;
- les seuils mentionnés au § 3-1 sont annuels : EDF peut prendre des engagements portant sur une durée plus longue (2 ou 3 ans) ;
- dans certains cas, les seuils mentionnés au § 3-1 distinguent les coupures brèves et longues : l'engagement d'EDF peut ne pas faire cette distinction, et donc porter sur l'ensemble des coupures dont la durée excède 1 seconde.

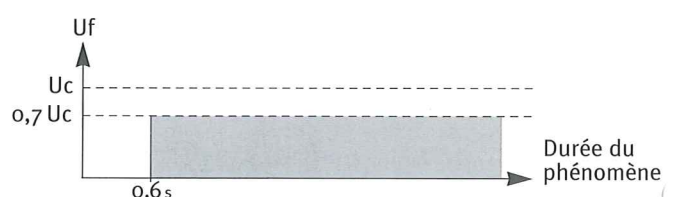
— les creux de tension

Définition

Un creux de tension est une diminution brusque de la tension de fourniture (Uf) à une valeur située entre 90% et 1% de la tension contractuelle (Uc), suivie du rétablissement de la tension après un court laps de temps. Un creux de tension peut durer de 10 ms à 3 minutes.

Engagement

Il se présentera sous la forme de seuils (selon les mêmes principes que pour les interruptions de fournitures), les creux de tension étant caractérisés par leur profondeur et leur durée (avec une limite : 30%, 600 ms) :



Mesure

La valeur de la tension de référence est U_c . La mesure de la tension efficace est effectuée indépendamment sur chacune des trois tensions composées. Pour que la détection des creux de tension soit la plus rapide possible, la valeur efficace est, pour ces seules perturbations, mesurée sur une demi-période du 50 Hz (10 ms) :

- il y a “creux de tension” dès que la valeur efficace d’une tension est inférieure à une valeur appelée “seuil” ;
- le creux de tension débute dès qu’une tension est inférieure au seuil. Il se termine dès que les trois tensions sont supérieures au seuil ;
- on considère qu’il s’est produit deux creux de tension différents si les deux phénomènes sont séparés par un retour dans la zone de variations contractuelles durant plus de 100 ms.

Commentaires

Les courts-circuits qui se produisent sur les réseaux provoquent des chutes de tension dont l’amplitude est maximale à l’endroit du court-circuit et diminue lorsqu’on se rapproche de la source de tension. La forme des chutes de tension en un point dépend de la nature du court-circuit (entre phase et neutre ou entre phases) et du couplage des transformateurs éventuellement situés entre le court-circuit et le point considéré. La diminution de la tension dure tant que le court-circuit n’est pas éliminé. Ces perturbations peuvent affecter 1, 2 ou les 3 tensions composées.

A ces engagements personnalisés est associé un ensemble de services indissociables des engagements techniques :

- relevé périodique (au moins deux fois par an) des appareils de mesure de la qualité ;
- communication au client, selon la même périodicité, de sa situation par rapport aux engagements contractuels ;
- point annuel sur les perspectives à moyen terme de la qualité.

Ces services font l’objet d’une redevance annuelle dont le montant forfaitaire, fixé au plan national, sera variable selon les services offerts, dépendra du dispositif de mesure de la qualité installé et sera mentionné dans l’avenant au contrat de fourniture matérialisant les engagements personnalisés.

3.3. Les engagements “Réseau Plus”

Si, compte tenu des spécificités de ses applications de l’électricité, le client ne peut se satisfaire des engagements précédents et souhaite pouvoir bénéficier, en matière de qualité et de continuité de la fourniture d’électricité, de seuils inférieurs à ceux sur lesquels EDF peut normalement s’engager à court terme, EDF étudie s’il existe des solutions sur les réseaux de nature à répondre à l’objectif souhaité. Si de telles solutions existent et conviennent au client, et s’il accepte de participer financièrement aux travaux proposés par EDF, ceux-ci seront réalisés et

EDF s’engagera sur les niveaux de qualité attendus. De son côté, le client s’engage à faire réaliser, par l’entreprise de son choix, sur ses propres installations, les travaux d’amélioration étant apparu comme complémentaires de ceux réalisés par EDF.

3.4. Contestations

En cas de contestation sur l’application des dispositions précédentes, il sera statué par l’ingénieur en chef chargé du contrôle.

→ 4. Conditions de raccordement et d’alimentation des clients

Le respect par EDF des engagements décrits au § 2 de la présente annexe suppose que chaque utilisateur limite ses propres perturbations à un niveau raisonnable.

Cette limitation se fait sur la base d’une puissance de court-circuit de référence minimale de 40 MVA. Toutes les valeurs limites données ci-après supposent qu’EDF fournit au moins la puissance de court-circuit de référence. Si, en pratique, EDF fournit une puissance de court-circuit inférieure, les perturbations de tension effectivement produites par le client ne pourront pas dépasser les valeurs limites ci-après multipliées par le rapport entre la puissance de court-circuit de référence et la puissance de court-circuit effectivement fournie.

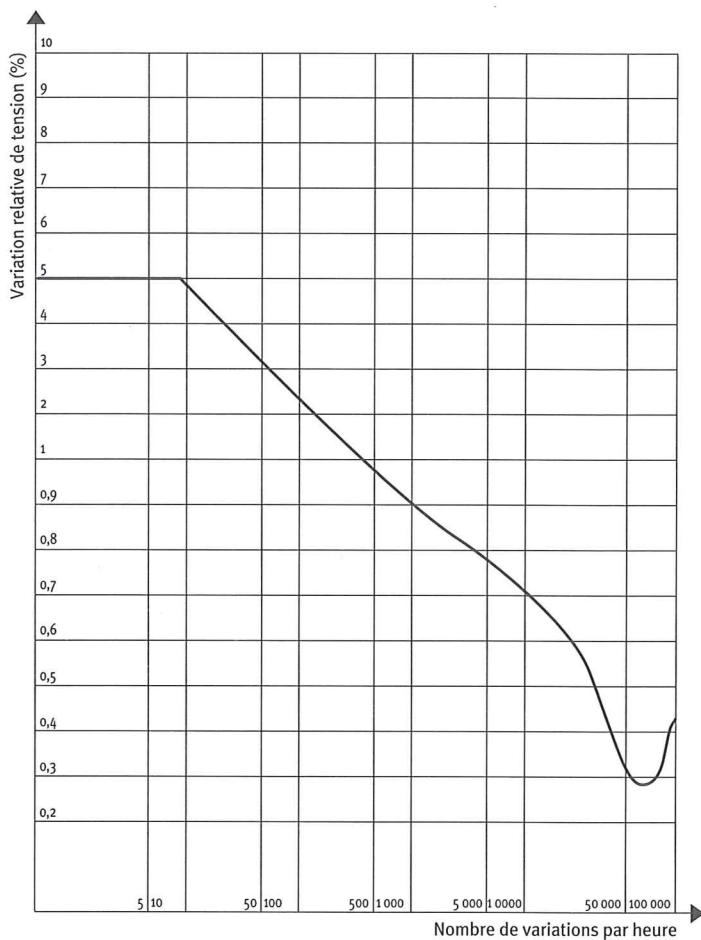
4.1. Les fluctuations rapides de la tension

Les à-coups de tension

La fréquence et l’amplitude des à-coups de tension engendrés par l’installation du client au point de livraison doivent être inférieures ou égales aux valeurs délimitées par la courbe amplitude-fréquence basée sur la publication 1000-2-2 de la CEI (cf. ci-après). L’amplitude de tout à-coup créé au point de livraison ne doit pas excéder 5% de la tension de fourniture U_f . Les conditions d’atténuation des perturbations, provoquées au niveau du jeu de barres HTA du poste-source HTB/HTA par des à-coups répétitifs, d’amplitude supérieure à 2% et de fréquence inférieure à 3 par minutes, seront examinées conjointement par EDF et le client.

Le flicker

La fréquence et l’amplitude des fluctuations rapides de tension engendrées par l’installation du client au point de livraison doivent être inférieures ou égales aux valeurs délimitées par la courbe amplitude-fréquence basée sur la publication 1000-2-2 de la CEI et reproduite ci-après :



4.2. Les déséquilibres de la tension

Tout client dont la charge perturbatrice est inférieure ou égale à 500 kVA est alimenté sans réserves. Il en sera de même s'il produit à son point de livraison un taux de déséquilibre en tension inférieur ou égal à 1% (mêmes définitions qu'au § 2-5).

Si aucune des conditions précédentes n'est remplie et si la puissance de court-circuit mise à disposition du client par EDF est supérieure à 40 MVA, EDF demandera au client de prendre toutes dispositions pour que ses installations ne provoquent pas un taux de déséquilibre supérieur à 1%.

4.3. Les harmoniques

Actuellement, EDF n'impose pas à sa clientèle de règle de raccordement vis-à-vis des harmoniques : les tolérances suivantes sont donc communiquées à titre indicatif. Il est cependant recommandé aux clients de s'y conformer, car des valeurs sans doute proches deviendront obligatoires d'ici 1998¹.

Le client cherchera à limiter chacun des courants harmoniques injectés sur le réseau EDF. Les limites sont déterminées au prorata de la puissance souscrite ($S_{\text{souscrite}}$) de chaque client.

A chaque harmonique de rang n est associé un coefficient de limitation k_n . Le client devra limiter ses harmoniques à la valeur :

$$I_{hn} = k_n \frac{S_{\text{souscrite}}}{\sqrt{3} \times U_c}$$

où U_c est la valeur de la tension contractuelle.

Le tableau ci-dessous donne la valeur de k_n en fonction du rang n de l'harmonique :

Rangs impairs	k_n (%)	Rangs pairs	k_n (%)
3	4	2	2
5 et 7	5	4	1
9	2	>4	0,5
11 et 13	3		
>13	2		

Les limites précédentes ne s'appliquent pas si la puissance souscrite est inférieure à 100 kVA.

4.4. L'atténuation des signaux tarifaires

Le fonctionnement de certaines charges (principalement les moteurs de plus de 1 MW) atténue les signaux tarifaires qu'EDF émet sur ses réseaux HTA.

Dans le cas où l'affaiblissement du signal est tel que la valeur minimale (précisée par la réglementation en vigueur²) garantissant la bonne réception des ordres tarifaires par les clients d'EDF n'est pas atteinte, alors que les installations de production indépendante éventuellement raccordées sur le même réseau HTA l'ont été conformément aux dispositions réglementaires en vigueur², EDF demande au client, s'il est à l'origine de cet affaiblissement, de prendre les dispositions permettant de faire cesser ces troubles : modification du raccordement, mise en place d'un circuit-bouchon ...

4.5. Contestations

En cas de contestation sur l'application des dispositions précédentes, il sera statué par l'ingénieur en chef chargé du contrôle.

1 - Au même titre que les obligations d'EDF mentionnées au §2-7.

2 - Actuellement, l'arrêté du Ministre de l'Industrie du 14 avril 1995.

Complément au §2.2 de l'annexe II - HTA : la banlieue parisienne

SEINE-ET-MARNE

CHAMPS-SUR MARNE
CHELLES
VAIRES-SUR-MARNE

YVELINES

BOUGIVAL
CARRIERES-SUR-SEINE
CELLE-SAINT-CLOUD
CHATOU
CHESNAY
CROISSY-SUR-SEINE
HOUILLES
JOUY-EN-JOSAS
LOUVECIENNES
MAISONS-LAFITTE
MARLY-LE-ROI
MESNIL-LE-ROI
MONTESSON
PECQ
PORT-MARLY
SAINT-CYR-L'ECOLE
SAINT-GERMAIN-EN-LAYE
SARTROUVILLE
VELIZY-VILLACOUBLAY
VERSAILLES
VESINET
VIROFLAY

ESSONNE

ATHIS-MONS
BRUNOY
BURES-SUR-YVETTE
CHILLY-MAZARIN
CROSNE
DRAVEIL
EPINAY-SUR-ORGE
GRIGNY
IGNY
JUVISY-SUR-ORGE
LONGJUMEAU
MASSY
MONTGERON
MORANGIS
MORSANG-SUR-ORGE
ORSAY
PALAISEAU
PARAY-VIEILLE-POSTE
RIS-ORANGIS
SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS
SAVIGNY-SUR-ORGE

VERRIERES-LE-BUISSON

VIGNEUX-SUR-SEINE
VILLEMOISSON-SUR-ORGE
VIRY-CHATILLON
WISSOUS
YERRES
ULIS

HAUTS-DE-SEINE

ANTONY
ASNIERES-SUR-SEINE
BAGNEUX
BOIS-COLOMBE
BOULOGNE-BILLANCOURT
BOURG-LA-REINE
CHATENAY-MALABRY
CHATILLON
CHAVILLE
CLAMART
CLICHY
COLOMBES
COURBEVOIE
FONTENAY-AUX-ROSES
GARCHES
GARENNE-COLOMBES
GENNEVILLIERS
ISSY-LES-MOULINEAUX
LEVALLOIS-PERRET
MALAKOFF
MARNES-LA-COQUETTE
MEUDON
MONTROUGE
NANTERRE
NEUILLY-SUR-SEINE
PLESSIS-ROBINSON
PUTEAUX
RUEIL-MALMAISON
SAINT-CLOUD
SCEAUX
SEVRES
SURESNES
VANVES
VAUCRESSON
VILLE-D'AVRAY
VILLENEUVE-LA-GARENNE

SEINE-SAINT-DENIS

AUBERVILLIERS
AULNAY-SOUS-BOIS
BAGNOLET
BLANC-MESNIL

BOBIGNY
BONDY
BOURGET
CLICHY-SOUS-BOIS
COURNEUVE
DRANCY
DUGNY
EPINAY-SUR-SEINE
GAGNY
GOURNAY-SUR-MARNE
ILE-SAINT-DENIS
LILAS
LIVRY-GARGAN
MONTFERMEIL
MONTREUIL
NEUILLY-PLAISANCE
NEUILLY-SUR-MARNE
NOISY-LE-GRAND
NOISY-LE-SEC
PANTIN
PAVILLONS-SOUS-BOIS
PIERREFITTE-SUR-SEINE
PRE-SAINT-GERVAIS
RAINCY
ROMAINVILLE
ROSNY-SOUS-BOIS
SAINT-DENIS
SAINT-OUEN
SEVRAN
STAINS
TREMBLAY-EN-FRANCE
VAUJOURS
VILLEMOMBLE
VILLEPINTE
VILLETANEUSE

VAL-DE-MARNE

ABLON-SUR-SEINE
ALFORTVILLE
ARCUEIL
BOISSY-SAINT-LEGER
BONNEUIL-SUR-MARNE
BRY-SUR-MARNE
CACHAN
CHAMPIGNY-SUR-MARNE
CHARENTON-LE-PONT
CHENNEVIERES-SUR-MARNE
CHEVILLY-LARUE
CHOISY-LE-ROI
CRETEIL
FONTENAY-SOUS-BOIS
FRESNES
GENTILLY
HAY-LES-ROSES
IVRY-SUR-SEINE

JOINVILLE-LE-PONT
KREMLIN-BICETRE
LIMEIL-BREVANNES
MAISONS-ALFORT
NOGENT-SUR-MARNE
NOISEAU
ORLY
ORMESSON-SUR-MARNE
PERREUX-SUR-MARNE
PLESSIS-TREVISE
QUEUE-EN-BRIE
RUNGIS
SAINT-MANDE
SAINT-MAUR-DES-FOSSES
SAINT-AURICE
SUCY-EN-BRIE
THIAIS
VALENTON
VILLEJUIF
VILLENEUVE-LE-ROI
VILLENEUVE-SAINT-GEORGES
VILLIERS-SUR-MARNE
VINCENNES
VITRY-SUR-SEINE

VAL D'OISE

ARGENTEUIL
ARNOUVILLE-LES-GONESSE
BEAUCHAMP
BEZONS
BONNEUIL-EN-FRANCE
CORMEILLES-EN-PARISIS
DEUIL-LA-BARRE
EAUBONNE
ENGHIEEN-LES-BAINS
ERMONT
FRANCONVILLE
FRETTE-SUR-SEINE
GARGES-LES-GONESSE
GONESSE
GROLAY
HERBLAY
MONTIGNY-LES-CORMEILLES
MONTMAGNY
MONTMORENCY
PLESSIS-BOUCHARD
SAINT-BRICE-SOUS-FORET
SAINT-GRATIEN
SAINT-LEU-LA-FORET
SANNOIS
SARCELLES
SOISSY-SOUS-MONTMORENCY
TAVERNY
VILLIERS-LE-BEL