

La norme NFC 15-100 est harmonisée sur plan Européen à 80% environ (voir le marquage : la lettre H dans un cercle suivie de 2 traits verticaux dans la marge, il existe également un autre marquage en ce qui concerne l'harmonisation au niveau mondial) La partie 7-771 du titre 7 de la NFC 15-100 concernant les locaux d'habitations ne semble pas être harmonisé avec CEE. Maintenant il est fort possible que les pays signataires de la norme optent pour des règles dites « **nationales**. » Ceci étant dit la partie relative au calcul des canalisations électriques, la Belgique comme la France a adopté le rapport du CENELEC N° R064-003. Ce document a été transcrit en droit Français sous le N° UTE C 15-500.

En ce qui concerne l'intensité admissible et la protection contre les surcharges, la partie 5-52 de la norme étant également partiellement harmonisée. Pour faire la démonstration qui va suivre, j'ai utilisé le guide pratique UTE C 15-105. Nos amis Belges présents sur le site et que je sollicite nous apporteront peut-être la réponse en ce qui concerne son application sur leur territoire. Je n'ai pas trop de doute car en son temps, j'avais assisté une élève ingénieur en ce qui concerne l'étude d'une installation électrique industrielle en Belgique, nous avons utilisé ce guide sans aucune difficulté.

En partant des hypothèses du guide UTE C 15-105 (qui est entre autre un guide pratique d'application des règles de la NFC 15-100) je vais « **vérifier** » vos affirmations :

« 1- Comment expliquer qu'en Belgique il est possible de protéger un câble de 6² par un Disjoncteur de 40A alors qu'en France c'est un Disjoncteur de 32A ?

2- Comment expliquer qu'en Belgique le câble de 6² est mono brin (1) comme notre 4² national ? Ceci expliquerait cela ? »

(1) lorsque vous parlez de mono brin, je pense que vous vous dire : « **âme massive** »

A la première question, il faut tout examiner toutes les conditions d'installation des canalisations et faire un petit calcul. Je ne vais pas refaire ces calculs qui ont été expliqués à plusieurs reprises sur le forum. Consultez alors le lien suivant :

<http://www.electrotechnique-fr.com/t5675-le-facteur-ku-des-pc>

Pour répondre complètement à votre question, il aurait fallu avoir davantage de renseignements. En l'absence de ces renseignements, je vais faire un certain nombre d'hypothèses. Vous verrez que quelque fois un petit rien peut changer beaucoup de choses.

Je prendrais donc les conditions les plus défavorables, les conditions les plus favorables ne présentent aucun intérêt car très éloignées de la réalité.

Note 1 :

Je suppose connu toutes règles de la NFC 15-100, donc je ne reviens pas sur celles-ci.

Note 2 :

Il existe dans le commerce deux types PVC qui se différencie par la tenue en température de l'isolation :

PVC 70°C ou PVC 90°C

Je vous rappelle que l'intensité admissible dans un conducteur dépend de la tenue de l'isolation (isolant en contact avec l'âme conductrice). Le tableau 52H de la norme NFC 15-100 ne parle pas des canalisations électriques dont l'isolation est du PVC 90°C (par défaut dans le tableau 52H, il s'agit de conducteurs dont l'isolation est du PVC 70°C) donc pour m'y retrouver, je vais simplement opter pour une colonne différente.

Mise à part la souplesse requise, à la deuxième question, les constructeurs ont opté pour des conducteurs avec une âme « **câblée** » pour tout simplement réduire l'effet de peau. Qui se traduit par une augmentation de l'intensité admissible. Dans une âme massive, le courant circule moins au centre du conducteur que sur la périphérie (principe des jeux de barres en parallèle.) Donc il y a peu de chance pour que l'intensité admissible soit supérieure dans un conducteur avec une âme massive.

Hypothèse N°1 (cas du PVC 70°C)

Schéma des liaisons à la terre (SLT)	→ TT
Courant d'emploi dans les Phases	$I_{b(\text{phases})}$ → 40A
Courant d'emploi dans le Neutre	$I_{b(\text{neutre})}$ → 40A
Tension nominale en charge	U_n → 237 Volts
Type de circuit	→ Circuit monophasé
Protection assurée par	→ Disjoncteur NF EN 60-898
Surcharges	$I_{rth} > I_b$ → 40A Non réglable
Court-circuit	I_{mag} → Courbe "C" Non réglable
Contacts indirects	DDR Oui - seuil 500mA - Tempo. = Instantané
Canalisation	→ non enterrée
N° du mode de pose de la canalisation	→
Type de canalisation	→ Unipolaire
Méthode de référence	→ B
Nombre d'âmes chargées	→ 2 (conducteur Aller-retour)
Nombre de câbles en parallèle	→ Sans objet
Nature de l'âme	→ Cuivre
Nature de l'isolation	→ PVC 70°C
Taux d'harmonique	→ $THDI \leq 15\%$
Température moyenne annuelle	θ → 30°C
Câbles jointifs chargés à	→ Sans objet
Nombre de câbles jointifs plan horizontal	→ Sans objet
Nombre de câbles jointifs plan vertical	→ Sans objet
Pose symétrique (Câbles en parallèle)	non → Sans objet
Neutre distribué	→ oui
Neutre chargé à	100 % → oui (conducteur Aller-retour)
Facteur de correction lié au mode de pose	f_0 → 0,7 / 0,865 à 0,9 (selon mode de pose)
Facteur de correction lié à la temp. amb.	f_1 → 1
Canalisation non jointive	f_2 → 1
Facteur de correction supplémentaire	f_{s1} → 1
Tolérance admise par la norme (+5% maxi)	f_{s2} → 1,05
Taux d'harmonique $THDI \leq 15\%$	f_{s3} → 1
Méthode de référence	B
Isolant et nombre d'âmes chargées	PVC2 70°C
Colonne du tableau de la NFC 15-100	2
Chute de tension normale autorisée	Δu_{max} → 1% à $\cos \varphi = 0,8$ avec I_b
Chute de tension en amont	Δu_{amont} → __ , __ %
Chute de tension au démarrage	Δu_{max} → Sans objet
Tension limite de sécurité	UI → 50 Volts
Longueur de la canalisation	L → ___ m

Tableau 1

Facteur de correction global

$$f = f_0 \times f_1 \times f_2 \times f_{s1} \times f_{s2} \times f_{s3}$$

$$f = 0,7 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1,05 \times 1$$

$$f = 0,735$$

Intensité fictive

$$I_Z \geq I'_Z = \frac{K_3 \times I_{rth}}{f}$$

$$I_Z \geq I'_Z = \frac{1 \times 40}{0,735} = 54,42A$$

Lecture du tableau 52H

Cherchez dans le tableau 52H la valeur de $I_Z \geq I'_Z$ suivre le cheminement

NF C 15-100

Partie 5-52

(H)

Tableau 52H - Courants admissibles (en ampères) dans les canalisations pour les méthodes de référence B, C, E et F

METHODE DE RÉFÉRENCE	ISOLANT ET NOMBRE DE CONDUCTEURS CHARGÉS								
	PVC 3	PVC 2		PR 3		PR 2			
B									
C		PVC 3		PVC 2	PR 3		PR 2		
E			PVC 3		PVC 2	PR 3		PR2	
F				PVC 3		PVC 2	PR 3		PR 2
S (mm²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CUIVRE									
1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
4	28	32	34	36	40	42	45	49	
6	36	42	43	48	51	54	58	63	
10	50	57	60	63	70	75	80	86	
16	68	76	80	85	94	100	107	115	

Section retenue

$$S = 10\text{mm}^2$$

Si le facteur global de correction était égal à 1, en respectant la même procédure on trouve : $S = 6\text{mm}^2$ pour un disjoncteur à l'origine du circuit I_n ou $I_{rh} = 40A$.

Attention en cas d'incendie par exemple suite à une canalisation électrique mal dimensionnée votre responsabilité pourrait être engagée)

Vous noterez que le tableau 52H est bien harmonisé avec la CEE (symbolique dans la marge de gauche)

INTENSITE ADMISSIBLE dans une CANALISATION ELECTRIQUE Choix d'une section	N° d'ordre :	2014-Elec 16	Rév. :	0
	Classement :	Forum Electrotechnique		
	Emetteur :	J.M BEAUSSY		
	Date :	15/04/2014	Page :	4/6

Hypothèse N°2 (cas du PVC 90°C ou du PRC)

Schéma des liaisons à la terre (SLT)	→	TT
Courant d'emploi dans les Phases	$I_{b(\text{phases})}$ →	40A
Courant d'emploi dans le Neutre	$I_{b(\text{neutre})}$ →	40A
Tension nominale en charge	U_n →	237 Volts
Type de circuit	→	Circuit monophasé
Protection assurée par	→	Disjoncteur NF EN 60-898
Surcharges	$I_{rth} > I_b$ →	40A Non réglable
Court-circuit	I_{mag} →	Courbe "C" Non réglable
Contacts indirects	DDR	Oui - seuil 500mA - Tempo. = Instantané
Canalisation	→	non enterrée
N° du mode de pose de la canalisation	→	
Type de canalisation	→	Unipolaire
Méthode de référence	→	B
Nombre d'âmes chargées	→	2 (conducteur Aller-retour)
Nombre de câbles en parallèle	→	Sans objet
Nature de l'âme	→	Cuivre
Nature de l'isolation	→	PVC 90°C
Taux d'harmonique	→	THDI ≤ 15%
Température moyenne annuelle	θ →	30°C
Câbles jointifs chargés à	→	Sans objet
Nombre de câbles jointifs plan horizontal	→	Sans objet
Nombre de câbles jointifs plan vertical	→	Sans objet
Pose symétrique (Câbles en parallèle)	non →	Sans objet
Neutre distribué	→	oui
Neutre chargé à	100 % →	oui (conducteur Aller-retour)
Facteur de correction lié au mode de pose	f_0 →	0,7 / 0,865 à 0,9 (selon mode de pose)
Facteur de correction lié à la temp. amb.	f_1	1
Canalisation non jointive	f_2 →	1
Facteur de correction supplémentaire	f_{s1} →	1
Tolérance admise par la norme (+5% maxi)	f_{s2} →	1,05
Taux d'harmonique THDI ≤ 15%	f_{s3} →	1
Méthode de référence		B
Isolant et nombre d'âmes chargées		PVC2 90°C
Colonne du tableau de la NFC 15-100		6 (1)
Chute de tension normale autorisée	Δu_{max} →	1% à $\cos \varphi = 0,8$ avec I_b
Chute de tension en amont	Δu_{amont} →	___, ___%
Chute de tension au démarrage	Δu_{max} →	Sans objet
Tension limite de sécurité	U_l →	50 Volts
Longueur de la canalisation	L →	___ m

Tableau 2

(1) Le PVC 90°C n'existant pas dans le tableau 52H, j'ai donc contourné la difficulté en optant la même colonne que le PRC 2 âmes, soit la colonne 6. La tenue de l'isolation d'un conducteur dont l'isolant est du PRC est de 90°C. Vous me donnerez votre avis sur la démarche.

Facteur de correction global

$$f = f_0 \times f_1 \times f_2 \times f_{s1} \times f_{s2} \times f_{s3} \rightarrow f = 0,7 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1,05 \times 1 = 0,735$$

Intensité fictive

$$I_Z \geq I'_Z = \frac{K_3 \times I_{rth}}{f} = \frac{1 \times 40}{0,735} = 54,42A$$

Lecture du tableau 52H

Cherchez dans le tableau 52H la valeur de $I_Z \geq I'_Z$ suivre le cheminement

NF C 15-100

Partie 5-52

H

Tableau 52H - Courants admissibles (en ampères) dans les canalisations pour les méthodes de référence B, C, E et F

METHODE DE RÉFÉRENCE	ISOLANT ET NOMBRE DE CONDUCTEURS CHARGÉS								
	PVC 3	PVC 2		PR 3		PR 2			
B									
C		PVC 3		PVC 2	PR 3		PR 2		
E			PVC 3		PVC 2	PR 3		PR2	
F				PVC 3		PVC 2	PR 3		PR 2
S (mm²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CUIVRE									
1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
4	28	32	34	36	40	47	45	49	
6	36	41	43	48	51	54	58	63	
10	50	57	60	63	70	75	80	86	
16	68	76	80	85	94	100	107	115	

Dans l'exemple ci-dessus c'est un peu limite. Attention tout de même l'intensité ci-dessus est donnée en régime permanent (24h/24)

Conclusion et commentaires divers

Ces exemples montrent l'importance des renseignements à fournir pour définir la section d'une canalisation fonctionnant dans le régime des surcharges. Il suffit comme je l'ai dit plus haut : « Un petit rien et tout change »

Attention également aux divergences avec les câbliers, il donnent parfois des intensités admissibles supérieures (ils prétendent avoir amélioré la qualité des isolants - Je me méfie toujours des services commerciaux qui ventent leurs produits) à celles de la norme, il donc nécessaire de trouver un compromis et surtout avec les organismes de contrôle (CONSUEL pour les habitations), néanmoins la norme est le juge de paix ! Ces écarts ne sont pas extraordinaires.

Mes résultats sont confortés par ce que l'on peut lire sous la plume de Claude REMOND (père de la NFC 15-100 de 1977) dans son ouvrage « L'Équipement Electrique des Bâtiments » Chez Eyrolles

Sections nominales Des Conducteurs (mm²)	I		II	
	Fusible	Disjoncteur	Fusible	Disjoncteur
1,5	10	15	16	20
2,5	20	20	20	25
4	20	25	32	30
6	25	30	40	40

Tableau IV. - Dispositifs de protection

Prudence tout de même car ce tableau est construit à l'aide de la norme de 1977.

Les colonnes I s'appliquent aux conducteurs H07V U ou K posés sous moulure ou sous conduit et aux câbles isolés au caoutchouc ou au polychlorure de vinyle.

Les colonnes II s'appliquent aux câbles isolés au polyéthylène réticulé tels que ceux de la série U 1000R2V.

La lecture du tableau IV est particulièrement instructive, en effet il ne s'éloigne pas trop de ma démonstration précédente **néanmoins vous n'avez pas le droit de prévoir des circuits PC 16A avec à l'origine un disjoncteur ou un fusible de calibre supérieur au courant nominal des PC.**

Les règles relatives à la protection contre les effets thermiques en service normal sont destinées à protéger les personnes et les biens. Deux sortes de protection sont à prendre en considération :

- **Protection contre l'incendie** : Section des canalisations trop faible eu égard au courant admissible, Protection contre les surintensités absente ou sur calibrée. Protection contre les surintensités inadaptée (fusibles aM ou lieu de fusibles gG). Matériel non adapté (matériel dont le marquage est 16A et protégé à l'origine par un disjoncteur 20A par exemple). Les mauvaises connexions sont à l'origine de nombreux incendies. Les courants de fuite (défauts d'isolement permanent peuvent aussi provoquer des incendies).
- **Protection contre les risque de brûlures** : Température de surface trop élevée entraînant des brûlures aux usagers. Il convient alors de choisir correctement les appareillages les plus appropriés parmi la classification M0 à M5.

Des statistiques des sapeurs pompiers de PARIS, certes un peu anciennes donnent en ce qui concerne les incendies :

- <u>Installations électriques</u>	17%
- Fumeurs	16%
- Matériel abandonné à proximité d'une source de chaleur	16%
-Autres causes	51%

Nota :

Dans mes notes je ne retrouve pas la répartition au sein des installations électriques. Je ne manquerai pas de vous informer lorsque je mettrai la main dessus.

Je compte sur vous pour commenter cette note.