

Questions et réponses sur la NIBT

# Know-how NIBT 42

**Moment d'exception.** Habituellement nous assurons l'anonymat des lecteurs posant des questions sur la NIBT. Nous faisons une exception aisée à comprendre, avec l'autorisation de la personne concernée. En effet, M. Marro A., travaillant dans une filiale d'une grande entreprise d'installation électrique romande située en Suisse alémanique, nous a écrit en souhaitant voir traduire à l'intention de ses collègues romands un sujet traité dans l'édition de «NIN Know-How» parue dans le numéro d'avril 2009 de notre revue sœur «ET Elektrotechnik». Vous avez bien lu: avril 2009. Allez trouver une revue dont on garde certains extraits aussi longtemps, à titre d'outil de travail! C'est un magnifique facteur de motivation pour toute l'équipe rédactionnelle, en particulier pour Pius Nauer. Il s'est d'ailleurs empressé d'actualiser la version originale, pour que la traduction soit conforme à l'état actuel de la norme. Grand merci à M. Marro qui nous conforte dans notre travail et qui fournit un bel éclairage sur la portée et la pérennité de notre revue. Vos questions seront elles aussi les bienvenues. (ps)

David Keller, Pius Nauer

Traduction: Pierre Schoeffel

## Courant de court-circuit minimal en aval d'un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel

Dans la question 3 du mois de février (ndlr, février 2009), vous avez élaboré un exemple de procès-verbal de mesure et de contrôle concernant une prise de courant protégée par un LSFI. Dans le procès-verbal de mesure et de contrôle, vous avez renoncé aux valeurs du courant de court-circuit minimal, en argumentant que celui-ci n'a plus de pertinence pour la protection en cas de défaut. Je peux comprendre que le dispositif de protection à courant différentiel-résiduel soit en mesure de couper le circuit dans le délai requis, si le courant de court-circuit est faible. Par contre, il m'est difficile de comprendre comment dans cette situation, la protection des choses, respectivement la protection des canalisations est assurée. Car, dans le cas d'un court-circuit entre une phase et le conducteur de neutre, le dispositif de protection à courant différentiel-résiduel ne se déclenche pas. Par conséquent, le conducteur pourrait subir des dommages avec un petit courant de court-circuit, par exemple de 70 A.

(M. B., par e-mail)

Bien évidemment, chaque installation doit remplir les conditions de la protection en cas de défaut (protection des personnes) et celles de la protection des choses. Il faut tenir compte séparément de ces deux objectifs de protection lors

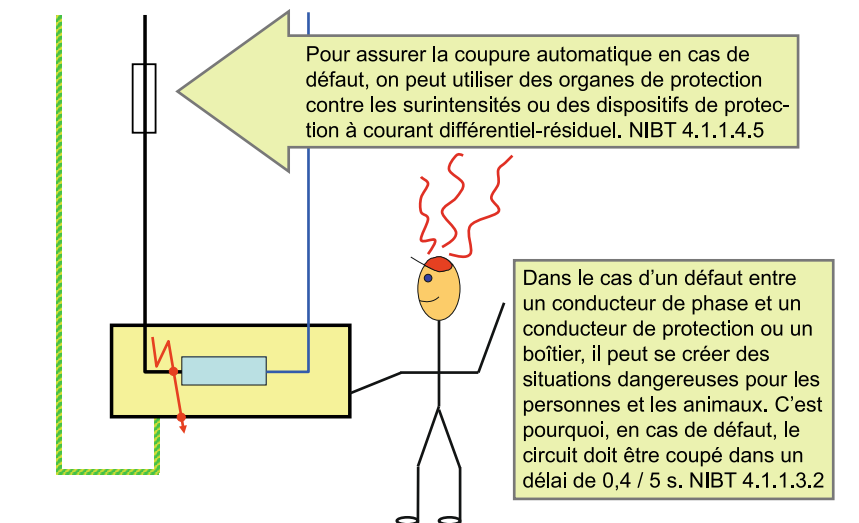


Illustration 1A

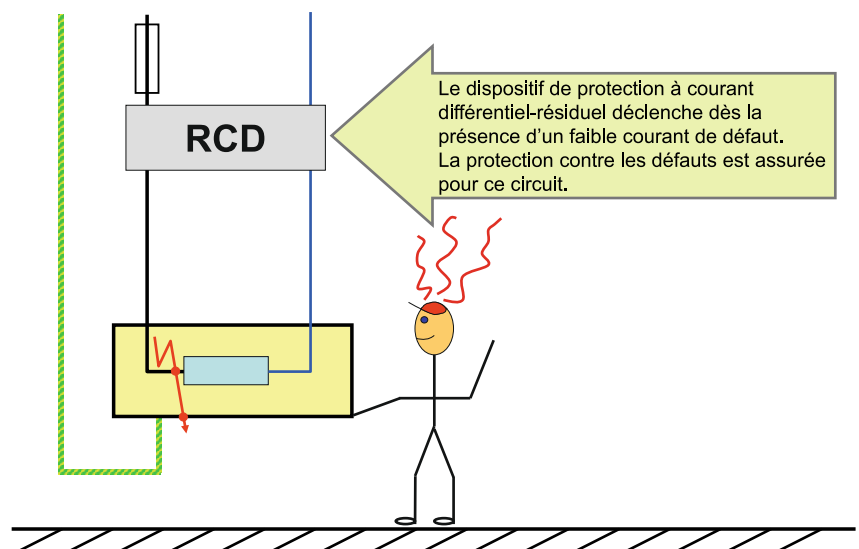


Illustration 1B

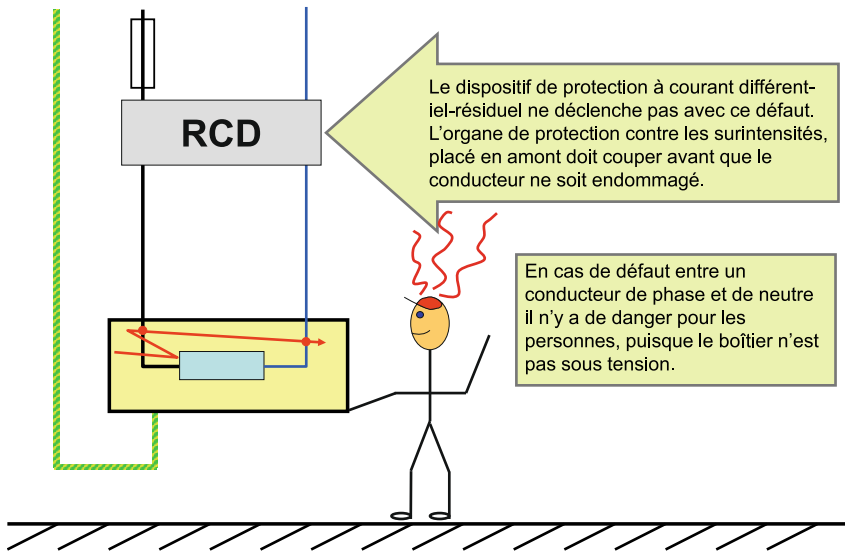


Illustration 1C

de la réalisation d'une installation. La protection en cas de défaut a pour but de protéger les personnes, les animaux domestiques et les choses contre un choc électrique. Cela veut dire que si le boîtier ou le bâti d'un moyen d'exploitation est mis sous tension, à cause d'un défaut ou d'une erreur, il faut mettre une mesure en place, évitant les dommages de toute nature. Pour que ceci puisse être respecté, il faut tout d'abord impérativement que la protection principale soit assurée. Pour cela, il existe plusieurs possibilités, telles que l'isolation des parties actives, des pla-

ques de recouvrement ou des enveloppes, des obstacles, des espacements, ou à titre de mesure de protection supplémentaire, l'utilisation de dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel. En plus de la protection principale, il faut assurer la protection en cas de défaut. Dans ce cas aussi, il existe quatre possibilités, sachant qu'au moins l'une d'entre elles doit être utilisée. Il s'agit de la coupure automatique en cas de défaut, de l'isolation double ou renforcée, de la séparation de protection (électrique) et de la très basse tension TBTS ou TBTP. Dans

la pratique, on utilise actuellement presque toujours la mesure de protection de la coupure automatique.

Ici il faut faire en sorte que lors de l'apparition d'un défaut dans un circuit électrique, celui-ci soit coupé efficacement avant que quelqu'un ne puisse subir le moindre dommage. Pour cela, il faut respecter les temps de coupure bien connus de 0,4 s pour les circuits électriques ayant un courant assigné de 32 A max. Pour les circuits électriques ayant un courant assigné supérieur à 32 A ainsi que pour les circuits de distribution, d'après la NIBT, il faut un temps de coupure de 5 s. Ces temps doivent toujours être observés en cas de survenue d'un défaut entre un conducteur de phase et un conducteur de protection, ou entre un conducteur de phase et un bâti raccordé au conducteur de protection. Voir aussi l'illustration 1A. Dans le cas où l'on utilise des dispositifs de protection contre les surintensités pour assurer la coupure automatique, le temps de coupure est dépendant de l'intensité du courant de court-circuit en présence duquel on se trouve.

Ceci n'est pas le cas avec un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel. Celui-ci se déclenche dans le délai souhaité, indépendamment de l'intensité d'un courant de court-circuit, même avec un courant de défaut minime ayant au moins la valeur de son courant de déclenchement. Comme vous pouvez le constater dans l'illustration 1B, la protection en cas de défaut est toujours assurée après un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel.

Par ailleurs, j'ai représenté un défaut entre un conducteur de phase et un conducteur de neutre dans l'illustration 1C. Réfléchissez aux dangers pouvant survenir dans le cas d'un tel défaut. Bien qu'il circule un courant de court-circuit, le boîtier n'est pas sous tension et avant tout, il ne peut pas y avoir de danger pour une personne entrant en contact avec ce boîtier. Par contre, c'est la canalisation qui est menacée. Si le court-circuit n'est pas interrompu, le conducteur va chauffer et subir ensuite des dommages. Mais en l'espace de combien de temps le circuit électrique doit-il donc être coupé? Ce temps de coupure n'est pas fixe, comme c'est le cas pour la protection des personnes, mais dépend de l'intensité du courant de court-circuit et de la section des conducteurs. Dans le cas de courants

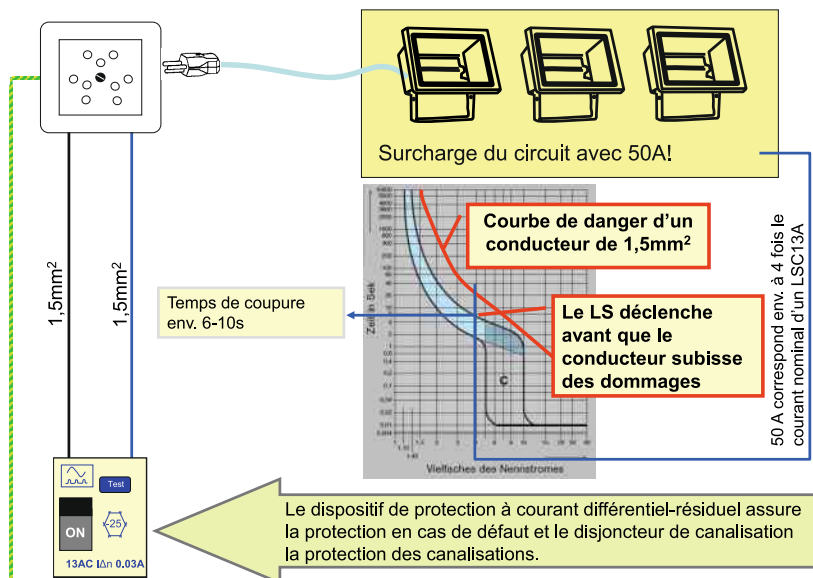


Illustration 1D

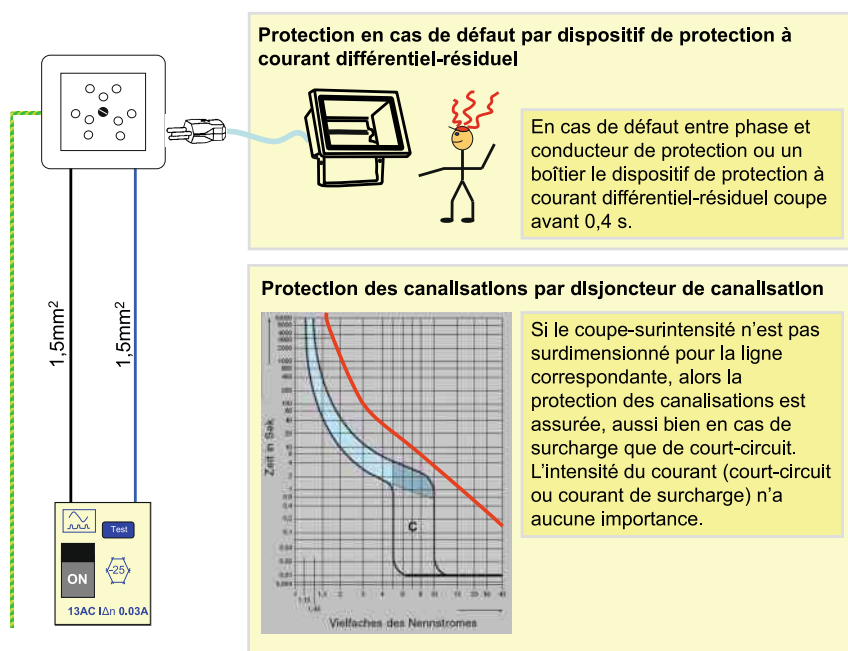


Illustration 1E

de court-circuit importants, la puissance transmise au conducteur ( $P=I^2 \times R$ ) est plus élevée que pour des courants de court-circuit faibles. Ainsi on en déduit que dans le cas de courants de court-circuit importants, le temps écoulé jusqu'à la coupure du circuit doit être plus faible que dans le cas de petits courts-circuits.

Les fusibles actuels et les disjoncteurs de canalisation sont bien évidemment adaptés aux caractéristiques de nos conducteurs et en règle générale, remplissent les conditions de la protection contre les surcharges et celles de la protection contre les courts-circuits d'une canalisation. Cela signifie que si nous sélectionnons la section correcte et que nous ne sécurisons pas la canalisation par une valeur trop élevée, alors la protection de la canalisation est assurée. Dans la NIBT on dit en outre que si on utilise un organe de protection contre les surintensités, protégeant la canalisation contre la surcharge et contre les courts-circuits, alors la protection contre les courts-circuits est automatiquement assurée, à condition que la canalisation ait été dimensionnée d'après le point de vue de la protection contre les surcharges (NIBT 4.3.3).

Exprimé de façon simple: si une canalisation n'est pas sécurisée par une valeur trop élevée (surdimensionnement du coupe-surintensité), alors aussi bien la protection contre les surcharges que la

protection contre les courts-circuits sont assurées, indépendamment du courant de court-circuit à prévoir. Dans le tableau NIBT 5.2.3.1.1.11.1 E+C, on voit que pour une section de 1,5 mm<sup>2</sup>, deux conducteurs chargés peuvent être soumis à un courant maximal de 16,5 A. Ceci est valable pour le mode de pose B2. En vous reportant maintenant à l'illustration 1D, vous pourrez constater que ce circuit électrique est dimensionné en conformité avec les principes de base de la protection contre les surcharges.

Imaginez maintenant qu'un exploitant raccorde plusieurs projecteurs à cette prise de courant et que pour le circuit électrique, ils représentent une charge de 50 A, par exemple. Il s'agit donc d'un cas typique de surcharge d'une canalisation. Que se passera-t-il? Exact, le disjoncteur de canalisation coupe, avant que la canalisation ne soit endommagée. Si on détermine le temps de coupure correspondant à l'aide du diagramme d'un disjoncteur de canalisation, on constate que la coupure d'un courant de surcharge de 50 A dure env. 6 à 10 s. Dans le cas d'une surcharge, le conducteur de 1,5 mm<sup>2</sup> est donc protégé par le disjoncteur de canalisation. Dans le diagramme de l'illustration 1D, on a reporté en couleur rouge la courbe de danger d'un conducteur de section de 1,5 mm<sup>2</sup>. On y voit clairement que pour un courant de 50 A, le disjoncteur de canalisation coupe avant qu'il y ait endommagement de la canalisa-

tion. A l'aide du diagramme, vous pourrez effectuer le même type de lecture pour d'autres valeurs de courant de surcharge. Et ce qui est valable pour un courant de surcharge, l'est également pour un courant de court-circuit. Reportez-vous pour cela à l'illustration 1E.

Pour cette prise de courant, c'est donc le dispositif de protection à courant différentiel-résiduel qui assure la protection en cas de défaut. S'il y a un défaut, le circuit est coupé à coup sûr par le dispositif de protection à courant différentiel-résiduel, dans les délais requis de 0,4 s (circuits pour prises de courant). Le disjoncteur de canalisation assure, dans sa globalité, la protection des canalisations. Quelle que soit l'intensité du courant de court-circuit, le disjoncteur de canalisation coupe le circuit électrique en cas de court-circuit (conducteur de phase-conducteur de neutre), avant que les conducteurs ne s'échauffent de façon inadmissible.

Voilà la raison pour laquelle l'enregistrement du courant de court-circuit dans le procès-verbal de mesure et de contrôle portant sur des circuits non sécurisés par une valeur trop élevée et avec dispositif de protection à courant différentiel-résiduel, n'est plus pertinent. Au fait, au «bon vieux temps des PIE», nous n'avions jamais le droit de surdimensionner le coupe-surintensité d'une canalisation, raison pour laquelle il n'a également jamais fallu effectuer de calcul concernant la protection contre les courts-circuits. Dans le cas d'installations avec protection de valeur plus élevée des canalisations, par exemple les installations de moteurs, il faut impérativement justifier la protection contre les courts-circuits d'après les principes fondamentaux de NIBT 4.3.4.5.

(pn)