



06/2013

## De la tension sur la conduite d'eau ! Transferts de tension dans des parties d'immeubles !

**Appel à l'aide d'un locataire apeuré. Malgré le soutien d'un contrôleur électrique, aucune amélioration n'a pu être apportée.**

Un vendredi soir au cours de ce printemps, en route vers l'école des conseillers en sécurité, j'ai reçu l'appel à l'aide suivant :

« Dans notre ménage, nous vivons actuellement une situation très difficile.

Je me réfère à la conversation avec votre assistante (ESTI) d'aujourd'hui.

Tout a commencé lorsque mon amie a eu un choc électrique très fort un matin sous la douche. Elle se trouvait alors en-dehors de la douche, a ouvert le robinet et lorsque l'eau a touché son bras, sa main s'est crispée autour du robinet. Avec sa main libre qu'elle avait enveloppée dans la serviette de bain, elle s'est alors arraché le bras en tapant dessus. C'était l'incident le plus important jusqu'à présent. Selon notre voisine qui habite à l'étage en-dessous de nous, son fils a déjà été victime également de chocs électriques sous la douche. »

### Mesure entre les robinets de douche et mon corps (env. 52 V~).



Ensuite, nous avons immédiatement contacté le concierge qui a fait venir un contrôleur électrique pour diagnostiquer cet incident. Les deux contrôleurs ont examiné, mesuré et relevé les données de tout l'immeuble **pendant 5 heures**, mais malheureusement après un examen complet, rien d'officiel n'a été constaté puisque cette tension n'existe dans la plupart des cas que le soir après 20 heures, mais généralement pendant plusieurs heures. Dans son rapport, l'expert a tout de même recommandé au propriétaire d'installer une prise de terre profonde et d'équiper le receveur de douche et la baignoire de conducteurs de protection séparés, et toutes les conduites d'eau d'une équipotentielle complète.

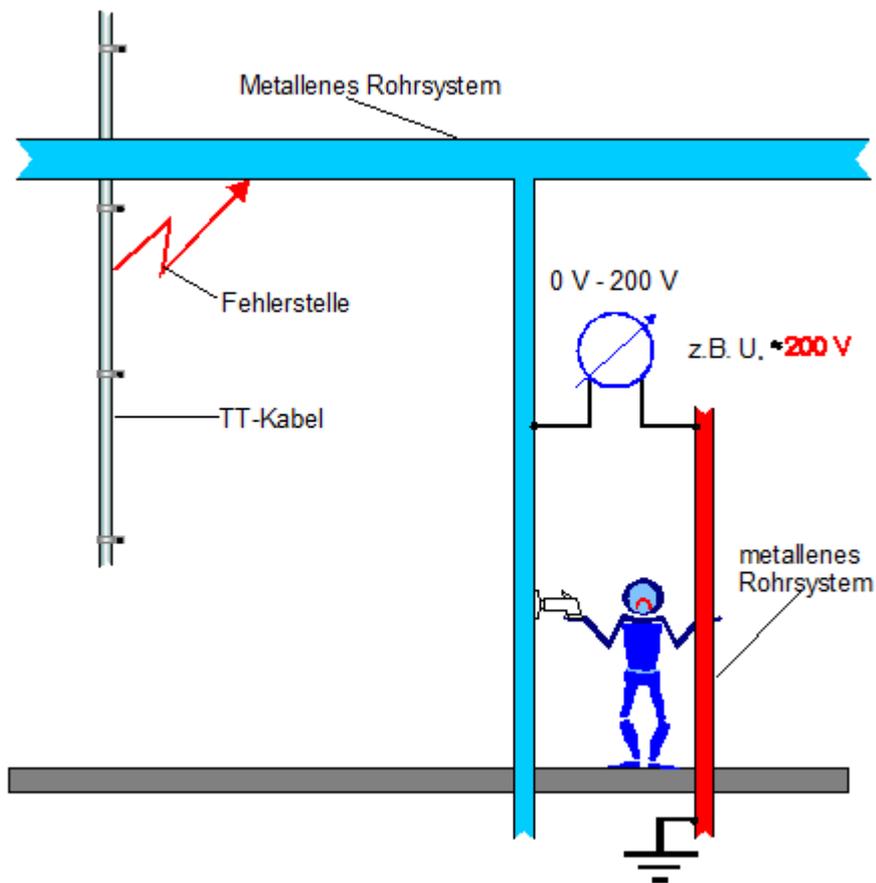
Ces mesures n'ont à ce jour pas été prises probablement pour des raisons de coût et de situation peu claire. De mon côté, les mesures que j'ai effectué ont indiqué des tensions de >50 V AL entre mon corps et les robinets de la salle de bain et tous les autres objets métalliques relativement



grands.

Explication de la situation de l'accident, telle qu'elle a été vécue.

Sans équipotentielle : dessins P. Bryner





Ce qui s'est passé exactement dans le cas présent :

- Défaut d'isolation dans l'appartement voisin
- Conduite d'eau et constructions métalliques **sous tension** avec électrisation.
- La tension est toujours survenue de nuit, lorsque la lumière a été allumée dans l'appartement voisin.

Légende :

157 V Tension de défaut

65 V Tension de contact

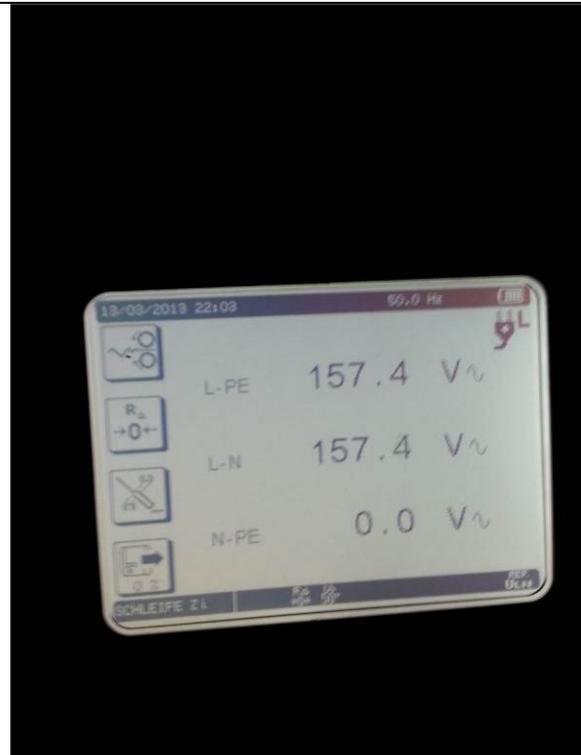
150 mA Courant de fuite

$t_A = \infty$  Temps de coupure infini (pas satisfait) pas de déclenchement. Pas de différentiel, installation ancienne



Tension de contact entre 65 et 157 V.

Pourquoi ces différences ?



Affichage 157,4 V.



A l'aide d'une **mesure d'isolement correcte** on aurait trouvé l'erreur :

### Mesure d'isolement

#### Pourquoi ?

Base de la protection corporelle et matérielle

Base de la sécurité de fonctionnement

Valeurs : 1,0 M $\Omega$

#### Quand ?

Avant la mise en service

#### Comment ?

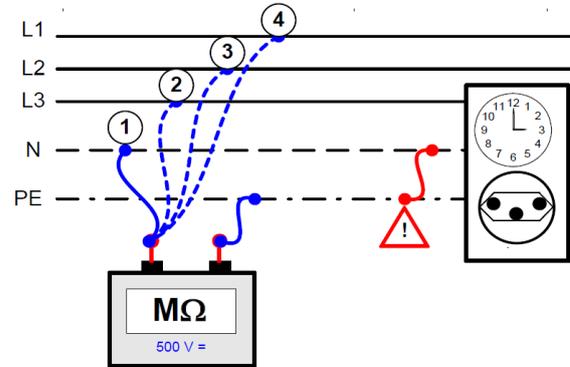
Entre N et PE

Entre L1 et PE, L2 et PE,

L3 et PE

#### Où ?

Dans chaque circuit électrique d'un appareil



### Que trouvons-nous dans les normes ? (NIBT 2010)

#### 2.1.11.05 Tension de contact (effective)

##### Tension de toucher (effective)

Tension entre des parties conductrices quand elles sont touchées simultanément par une personne ou un animal.

Remarque :

La valeur de la tension de contact effective peut être sensiblement influencée par l'impédance de la personne ou de l'animal en contact électrique avec ces parties conductrices.

#### 2.1.11.12 Courant de contact

Courant électrique passant dans le corps humain ou dans celui d'un animal lorsqu'il est en contact avec une ou plusieurs parties accessibles d'une installation électrique ou de matériels électriques

Remarque :

Cause : les éléments conducteurs et sous tension

#### 4.1.1.3.2.5 Coupure automatique en cas de défaut

Pour les systèmes avec une tension nominale  $U_0 > 50$  V AC ou  $> 120$  V DC la coupure automatique dans le laps de temps exigé par la NIBT 4.1.1.3.2.2, 4.1.1.3.2.3 ou 4.1.1.3.2.4 n'est pas (selon ce qui s'applique) exigé si en cas de défaut contre un conducteur de protection ou contre la terre, la tension initiale de la source de courant peut être abaissée à  $\leq 50$  V AC ou  $\leq 120$  V DC dans un laps de temps comme cela est fixé dans le tableau par la NIBT 4.1.1.3.2.2.1 ou en 5 s (selon ce qui s'applique). Dans de tels cas, il s'agit de prendre en compte la coupure nécessaire pour d'autres raisons que la protection contre les chocs électriques.



### Apprendre des accidents :

Electrization après transfert de la tension (défaut d'isolation sur un appareil d'éclairage avec électrification subséquente).

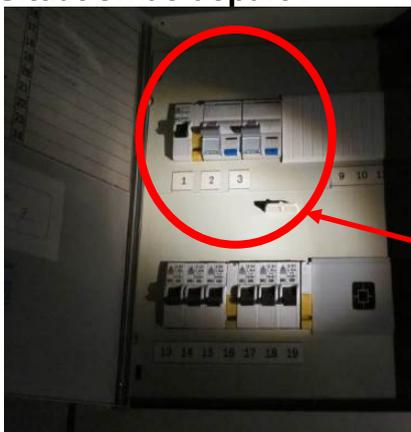


Ecoulement de la baignoire 54 V.



Evier de cuisine sans conducteur de protection

### Situation de départ :



Pour être sûr que les circuits électriques de ce logement ne sont pas à l'origine du défaut, nous avons mis hors tension tous les fusibles et avons effectué de nouveau les mesures (étonnamment, l'effet peut être prouvé encore plus nettement ainsi).

Borne du conducteur de protection vide



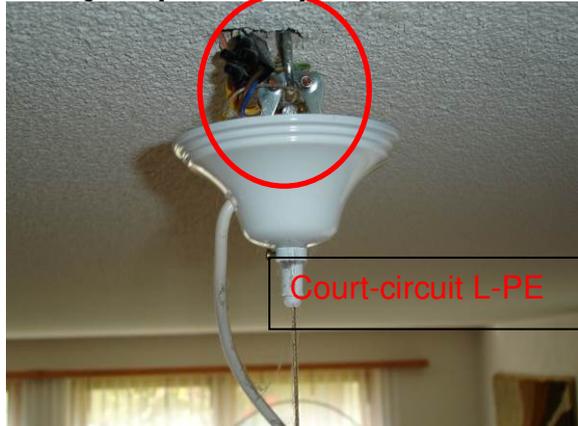
### Déroulement de l'accident :



Electrisation en prenant la douche, le plus souvent il y avait de la tension sur la conduite d'eau le soir après 20 heures. La tension a pu être constatée sur tous les éléments de construction. Selon les cas, un maximum de 145 V a été mesuré. Dès qu'une personne a touché deux potentiels différents, elle a été électrisée, et ce avec une telle force qu'une crampe musculaire est survenue et qu'aucune mise hors circuit n'a eu lieu. Le ronflement 50 Hz était également clairement perceptible dans les enceintes.

Tension de nuit, à fusibles hors tension : 145 V

### La leçon que nous pouvons en tirer :



La mesure du déplacement de la tension à l'aide de voltmètres à haute impédance est imprécise. Dans notre cas 211,6 V, ensuite avec un appareil de mesure à basse impédance 270 k $\Omega$  = 47,8 V.

1. En cas de transfert de tension, effectuer toujours immédiatement une mesure d'isolement de tous les circuits électriques. Vérifier de plus près les circuits ayant une résistance d'isolement < 1 M $\Omega$ .
2. Mesurer les tensions de contact toujours à l'aide de voltmètres de faible impédance d'entrée : < 1 M $\Omega$ .
3. Les appareils de mesure de haute impédance ne sont pas adaptés à cette mesure : > 1 M $\Omega$ .
4. De nuit, 157 V ont été mesurés sur l'écoulement de la douche vers le robinet ou vers le conducteur de protection dans le coffret à miroir. Dans l'appartement situé un étage plus bas et décalé à gauche, la valeur Iso était de 0,001 M $\Omega$ . La lampe du salon est un luminaire suspendu par câbles en acier ; pour régler la hauteur de la lampe, le baldaquin de la lampe dispose d'une réserve. Ce câble en acier est entré en contact avec la borne du fil de la lampe, puis les vis dans la dalle en béton ainsi que les fers à béton ont transféré la tension vers l'écoulement de la douche. Aucun conducteur de protection n'ayant été tiré jusqu'au point d'accrochage de la



Position V Low Z = 47,8 V



lampe, celui-ci n'a pas été mis à la terre et n'a pas non plus été protégé par différentiel.

5. Tous les corps électriques doivent être reliés à un contrôle de basse impédance  $\leq 1 \Omega$  et répondre à la norme NIBT 4.1.3.3.1. En cas de tension extérieure, ce contrôle indiquerait immédiatement l'erreur.
6. A l'aide d'un équipement de protection contre les courants de défaut (dispositif différentiel) 30 mA, cet accident aurait pu être évité (aujourd'hui obligatoire).
7. Les appareils de mesure libellés « VLowZ » ou « Velec » sont de basse impédance selon la norme EN 61243-3.

Un appareil d'une impédance d'entrée de 1 M $\Omega$  indique déjà 112 V.

Les appareils de qualité peuvent être basculés de « VLowZ » à haute impédance. La plupart des appareils de vérification d'installation sont à basse impédance, malheureusement pas tous, il faut donc toujours consulter les caractéristiques techniques avant l'achat.

André Moser, Chef d'inspections Fehraltorf

Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI

Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf

Tél. +41 44 956 12 12

Fax +41 44 956 12 22

info@esti.admin.ch

www.esti.admin.ch