

# Journée technique 2022

**16 et 24 novembre 2022 à Grandson**

## **Courants vagabonds dans les installations PV / Transition sch. III – TNS Coupures réseau**

Présenté par : Johann Corminboeuf



**VSEK**  
**ASCE**

# Sommaire :

- Courants vagabonds dans les installations PV
  - Installation PV déportée sur un autre bâtiment
  - Liaisons équipotentiels, modification concept terre
  - Alimentation installation existante en TN-C
- Transition Sch. III – TNS
  - Exemples selon Feuille info 2056c
  - Périodicité du Sch.II et du Sch.III
- Les problèmes des coupures de réseau

# Courants vagabonds dans les installations PV

**Dans les installations sensibles, des problèmes peuvent se présenter suite à l'installation d'une installation PV**



# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment



Présentation réalisée par Sylvain Richard et concerne des cas survenues sur le réseau de Romande Energie.

# Courants vagabonds dans les installations PV

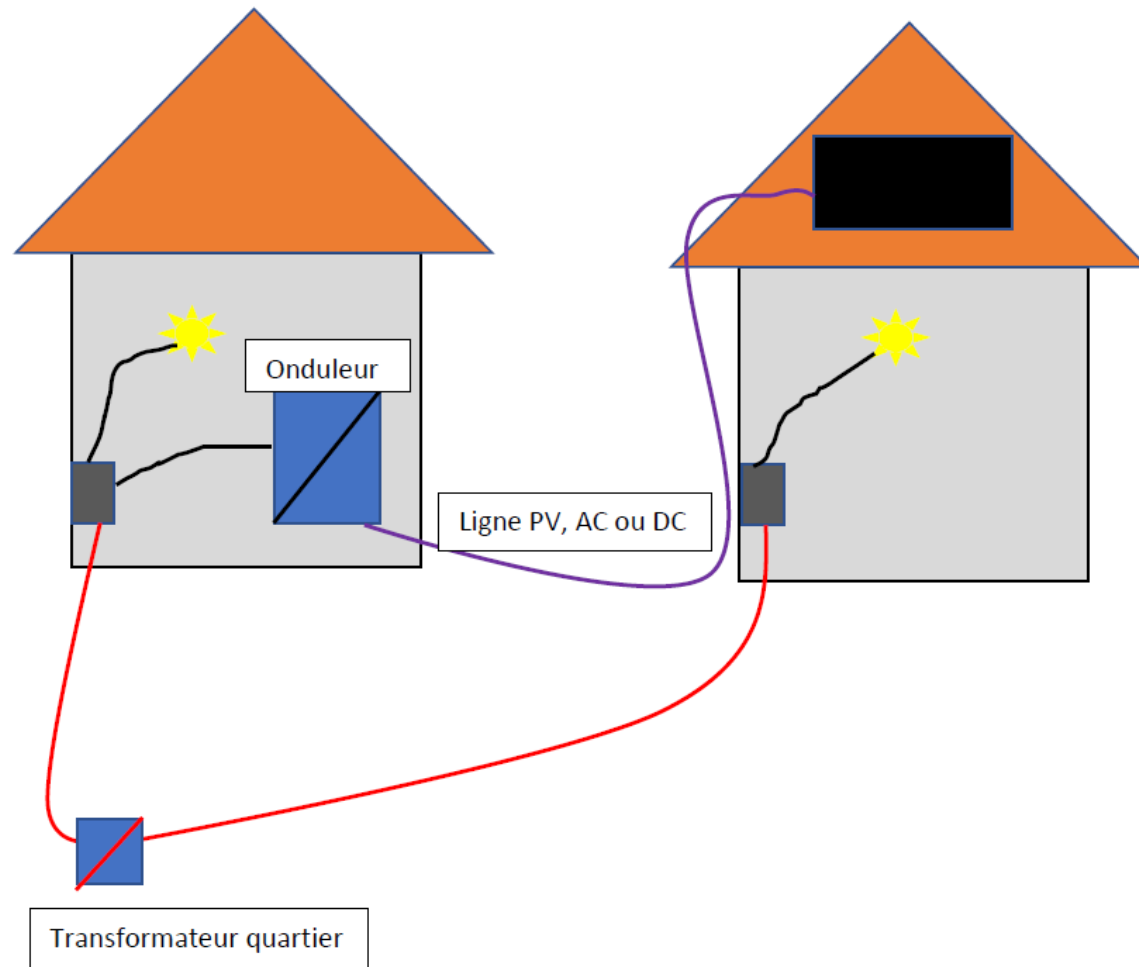
- Installation PV déportée sur un autre bâtiment

## **Installation photovoltaïque déportée sur un autre bâtiment et/ou une autre parcelle comportant une deuxième introduction**

- **Concerne :** - Les installations photovoltaïques ou les panneaux ne se trouvent pas sur la même installation que l'onduleur ou l'alimentation électrique de ces panneaux.

# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment





# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment

## **Cas ou ce type d'installation est autorisé :**

- Parcelle contiguë appartenant au même propriétaire et où il n'y a qu'une seule alimentation (Coffret introduction). Exemple une ferme ou l'introduction se trouvent dans la partie habitable et ou les panneaux sont posés sur le hangar annexe.
- RCP ou les parcelles sont contiguë (mais pas forcément du même propriétaire) mais où, une seule alimentation de cet RCP est présente.

# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment

## **Cas où ce type d'installation est autorisé :**

- Parcelle contiguë appartenant au même propriétaire et où il n'y a qu'une seule alimentation (Coffret introduction). Exemple une ferme ou l'introduction se trouvent dans la partie habitable et où les panneaux sont posés sur le hangar annexe.
- RCP où les parcelles sont contiguës (mais pas forcément du même propriétaire) mais où, une seule alimentation de cet RCP est présente.

## **Cas où ce type d'installation est interdit :**

- Toutes les installations ou les parcelles ne sont pas contiguës.

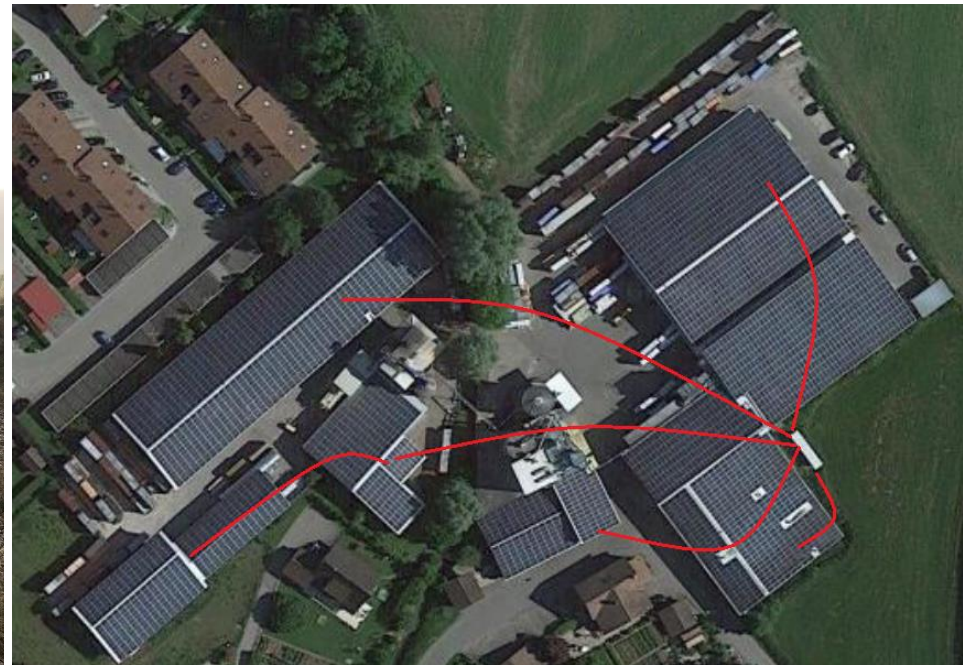


# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment

**Cas où ce type d'installation est très difficilement réalisable :**

- -Installations où les parcelles sont contiguës mais avec plusieurs alimentations (introduction).



# Courants vagabonds dans les installations PV

## – Installation PV déportée sur un autre bâtiment

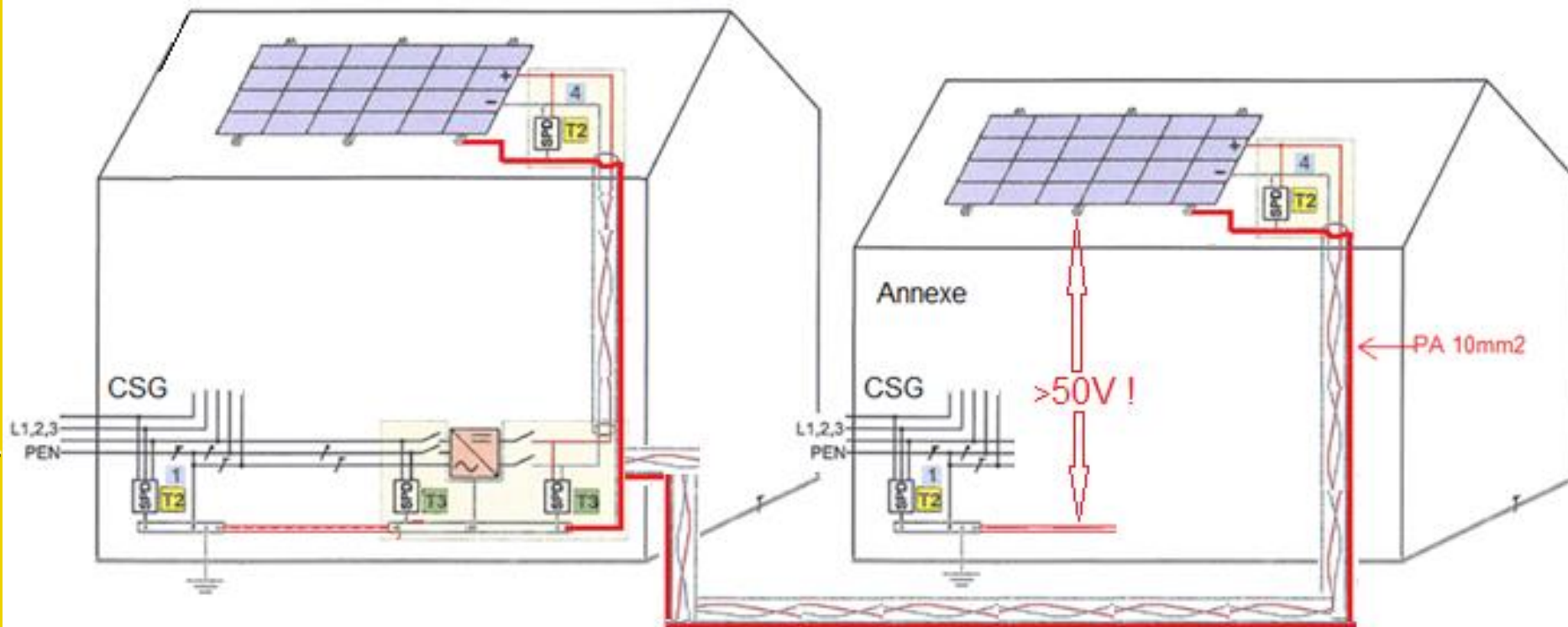
### **Problème et danger avec ce type d'installation :**

Problème de courant vagabonde entre deux installations qui ont chacune leur introduction

- Si chaque installation à sa propre alimentation, il y aura une différence d'impédance (de résistance) entre les conducteurs PEN d'introduction et donc entre les conducteurs de protection dû à la différence de longueur de ligne entre le bâtiment et le transformateur de quartier. Cette différence sera encore plus grange et même dangereuse si chaque bâtiment est alimenté par un transformateur de quartier différent.
- Une différence de tension de plus de 50V AC, pourrait être présente entre les parties métalliques du bâtiment sur lequel se trouve les panneaux et les parties métallique des panneaux raccordés à la mise à terre et donc au PEN de l'autre bâtiment. Si ces deux parties sont simultanément accessible, il y a danger d'électrocution.

# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment



# Courants vagabonds dans les installations PV

## – Installation PV déportée sur un autre bâtiment

### Perturbation atmosphérique

- Il ne doit pas y avoir de perturbation entre les deux installations, mais en cas de foudre sur les panneaux photovoltaïques, la perturbation doit être dirigée dans le terrain par le chemin le plus court. Donc il n'est pas possible de faire passer la perturbation par la mise à terre (équipotentielle) des panneaux et châssis connectés à l'autre bâtiment.

# Courants vagabonds dans les installations PV

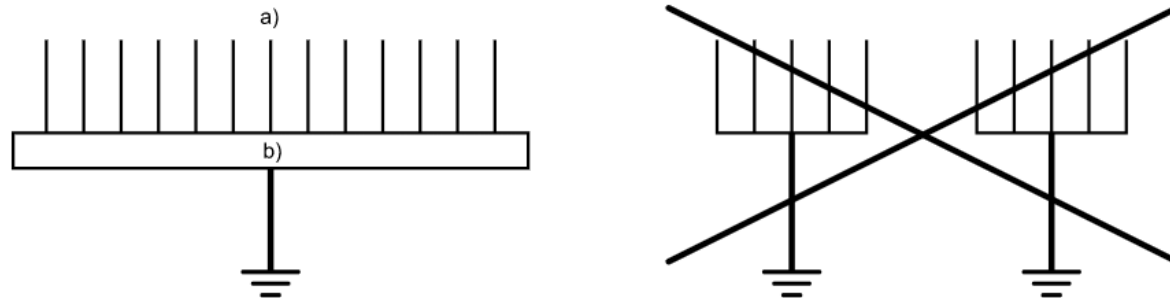
## – Installation PV déportée sur un autre bâtiment

### Perturbation atmosphérique

- (parafuldre) devrait être installé entre la mise à terre des panneaux-le châssis et le paratonnerre du bâtiment. Mais ce type d'installation serait très difficilement réalisable en respectant la norme NIBT 4.4.4.5.1

La NIBT mentionne que des risques de choc électrique existent, notamment dans le cas de surtensions d'origine atmosphérique.

4.4.4 Figure 16: Prises de terre interconnectées





# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment

**Moyen de coupure en cas d'intervention des pompier, GRD, organe de contrôle, électricien, client**

- Les pompiers, GRD, organes de contrôle, électriciens doivent en tout temps pouvoir couper l'installation PV coté AC et coté DC. Si l'installation des panneaux est déportée, il va être compliqué de facilement faire comprendre que l'installation est sur un autre bâtiment
- Lors d'une intervention sur le bâtiment A où se trouve l'onduleur, il faut avoir accès au bâtiment B où se trouvent les panneaux pour couper la partie DC, à l'inverse si intervention dans le bâtiment B. .

# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment

**Moyen de coupure en cas d'intervention des pompier, GRD, organe de contrôle, électricien, client**

- Des indications concernant l'installation et la position des éléments déportés devront se trouver sur la porte d'entrée principale, le tableau électrique et l'installation PV des deux bâtiments.
- Des moyens de coupure devront se trouver pour la partie DC, sur le départ du bâtiment A et sur l'arrivée du bâtiment B



# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment

**Moyen de coupure en cas d'intervention des pompier, GRD, organe de contrôle, électricien, client**

- La parcelle B est vendue et le nouveau propriétaire ne laisse plus l'accès.

Cas déjà rencontré sur d'ancienne installation, les modifications de l'installation à apporter (reprise de l'alimentation des panneaux, depuis l'installation où se trouve les panneaux, engendrent une dépose d'avis d'installation, une demande de raccordement technique (DRT) pour une nouvelle installation PV sur ce point de fourniture (introduction), et une mise aux normes actuelles de cette installation PV doit être faite.

# Courants vagabonds dans les installations PV

- Installation PV déportée sur un autre bâtiment

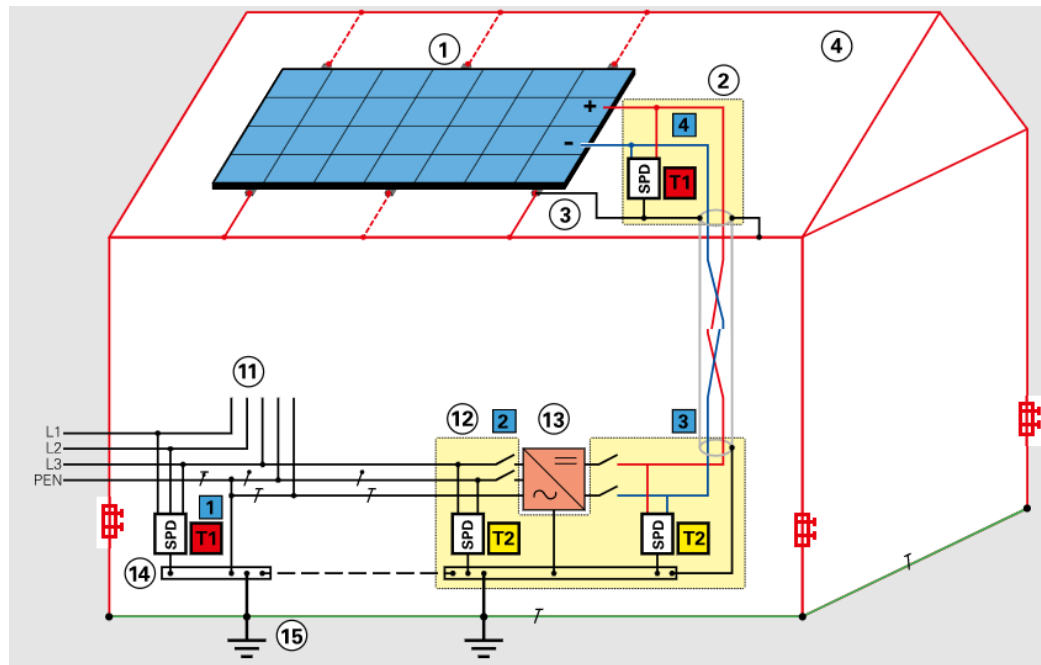
**Normes, directives et ordonnances pour l'établissement du présent document :**

- OIBT 734.27
- PDIE-CH
- NIBT 2020
- Directive ESTI 233 « Installations de production d'énergie photovoltaïque (IPE\_PV)
- Document SUVA « Energie solaire : intervenir en toute sécurité sur les toits, Montage et entretien d'installations solaires »

Sylvain Richard - Mars 2022

# Courants vagabonds dans les installations PV

- Liaisons équipotentielle, modification concept terre



# Courants vagabonds dans les installations PV

- Liaisons équipotentielles, modification concept terre

Les installations existantes ont parfois des concepts de terre spécifiques afin d'éviter des problèmes avec le bétail.

Des séparations entre les terres et le PEN du réseau peuvent être faites à l'aide de diodes ou de SPD ou éventuellement avec le système TT.

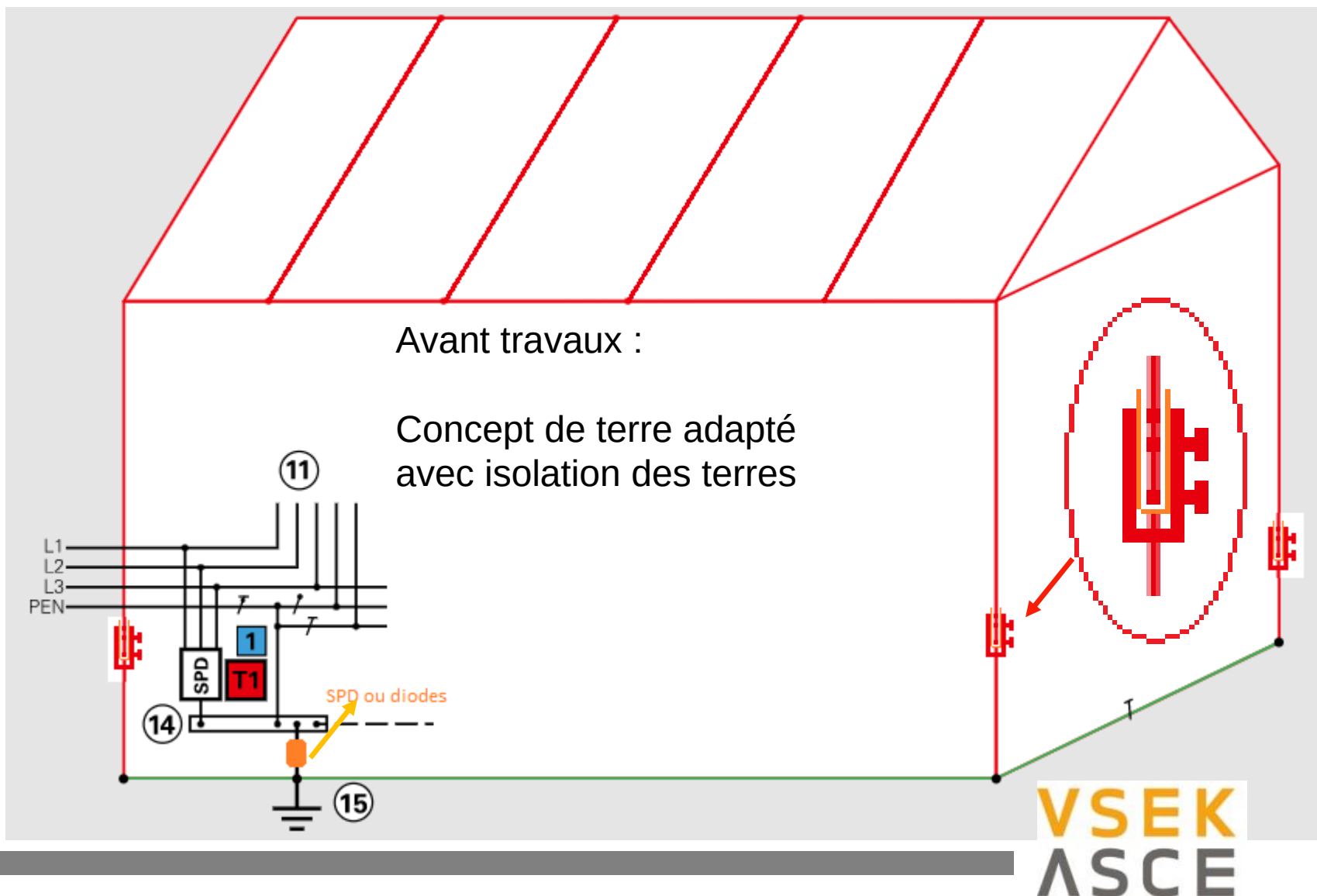
# Courants vagabonds dans les installations PV

- Liaisons équipotentielle, modification concept terre

Exemple avec une ferme dont le bétail a eu des problèmes de cellules dans le lait ainsi que d'autres symptômes suite à l'installation de l'ISPV.

Un concept de séparation des terres avait été réalisé peu de temps après la construction du bâtiment avec l'isolation des descentes de paratonnerre aux points de déconnexion avec une gaine.

# Courants vagabonds dans les installations PV





# Courants vagabonds dans les installations PV



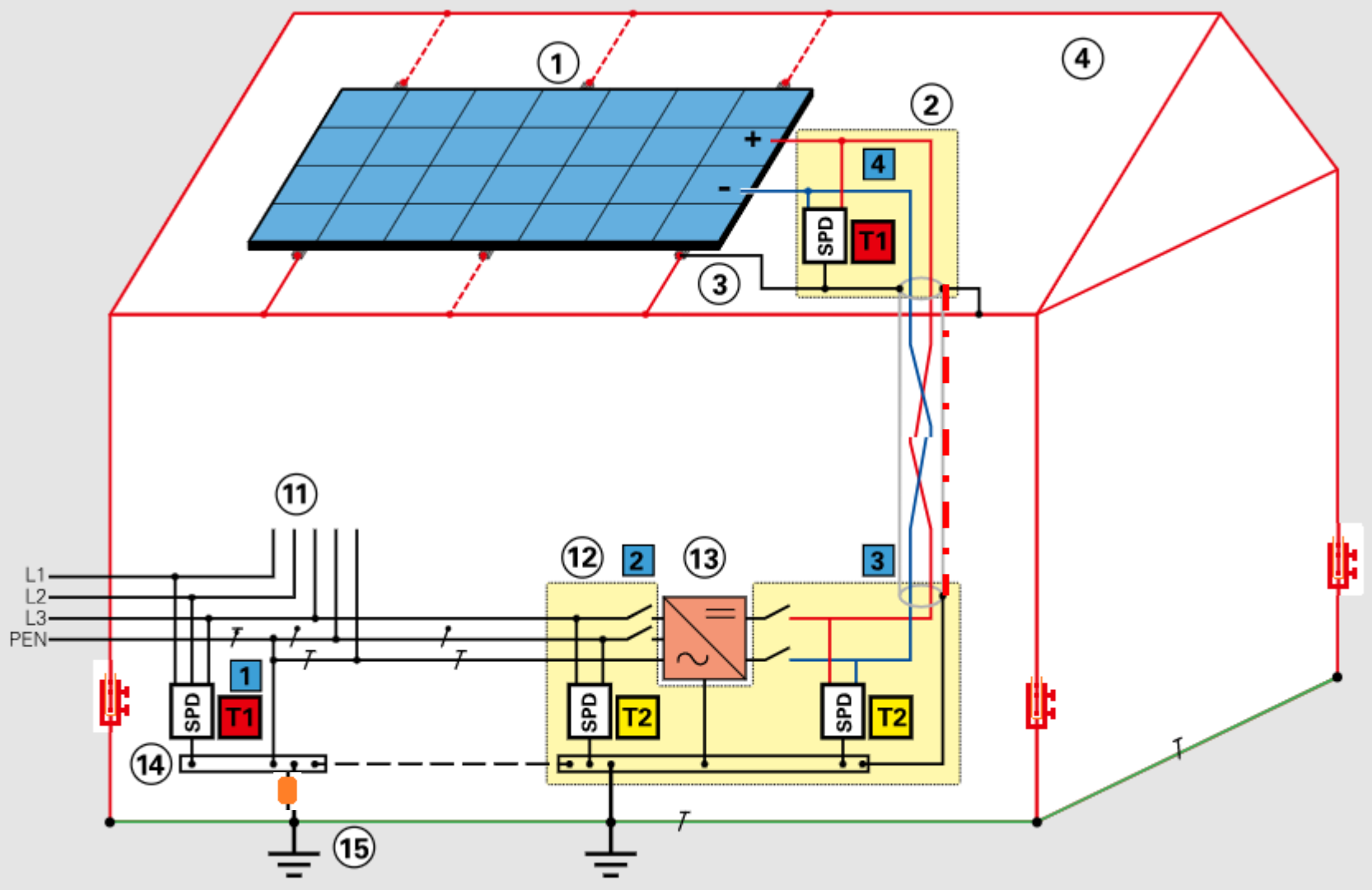
Exemple de SPD en série entre le PEN du réseau et le conducteur de terre et le PE principal

# Courants vagabonds dans les installations PV

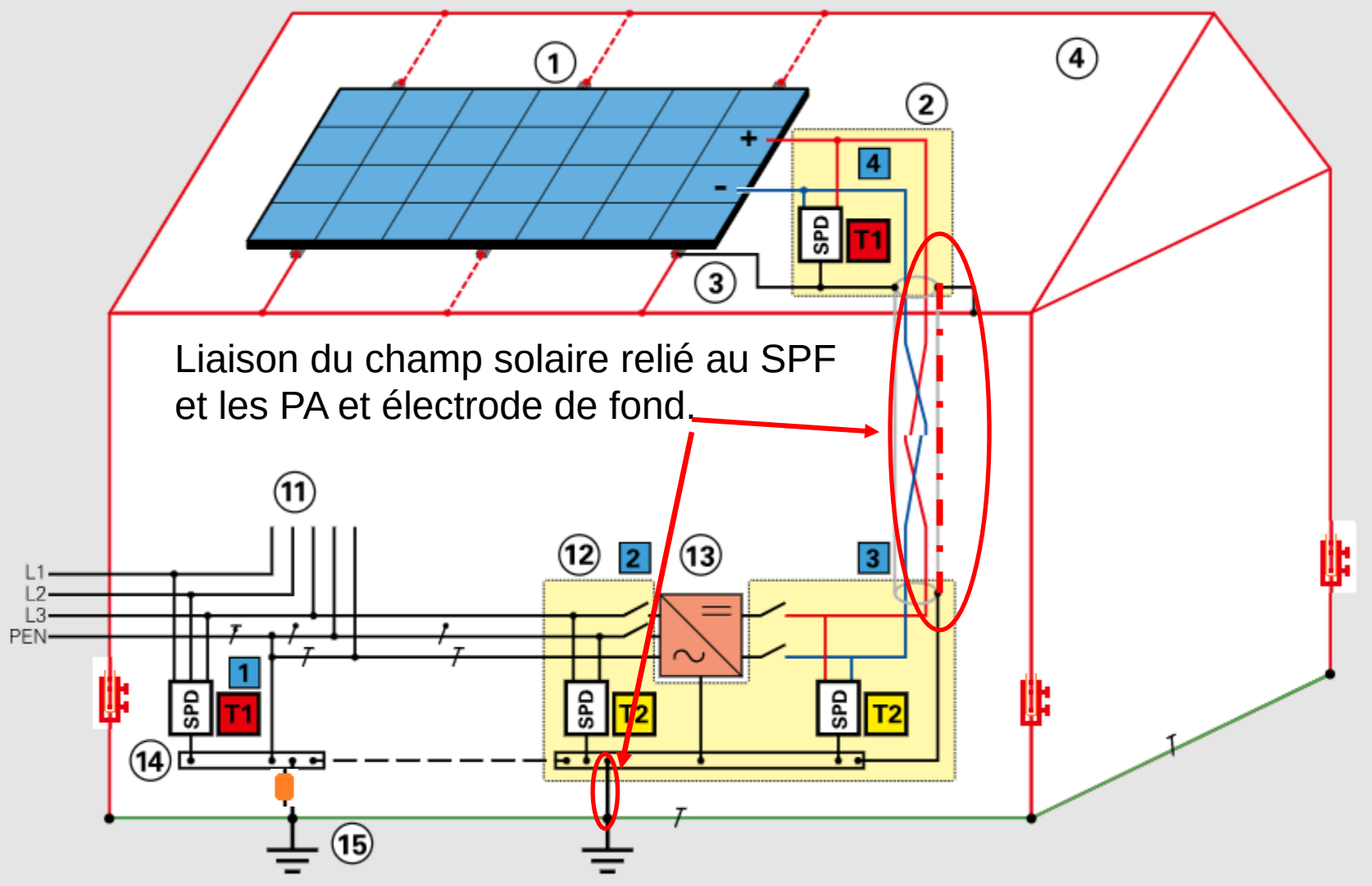
- Liaisons équipotentielle, modification concept terre

Suite à l'installation de l'ISPV des liaisons ont été créées et le concept mis en place a été annulé !

# Courants vagabonds dans les installations PV



# Courants vagabonds dans les installations PV



# Courants vagabonds dans les installations PV

- Alimentation installation existante en TN-C



Problème rencontré dans les exploitations agricoles !

# Courants vagabonds dans les installations PV

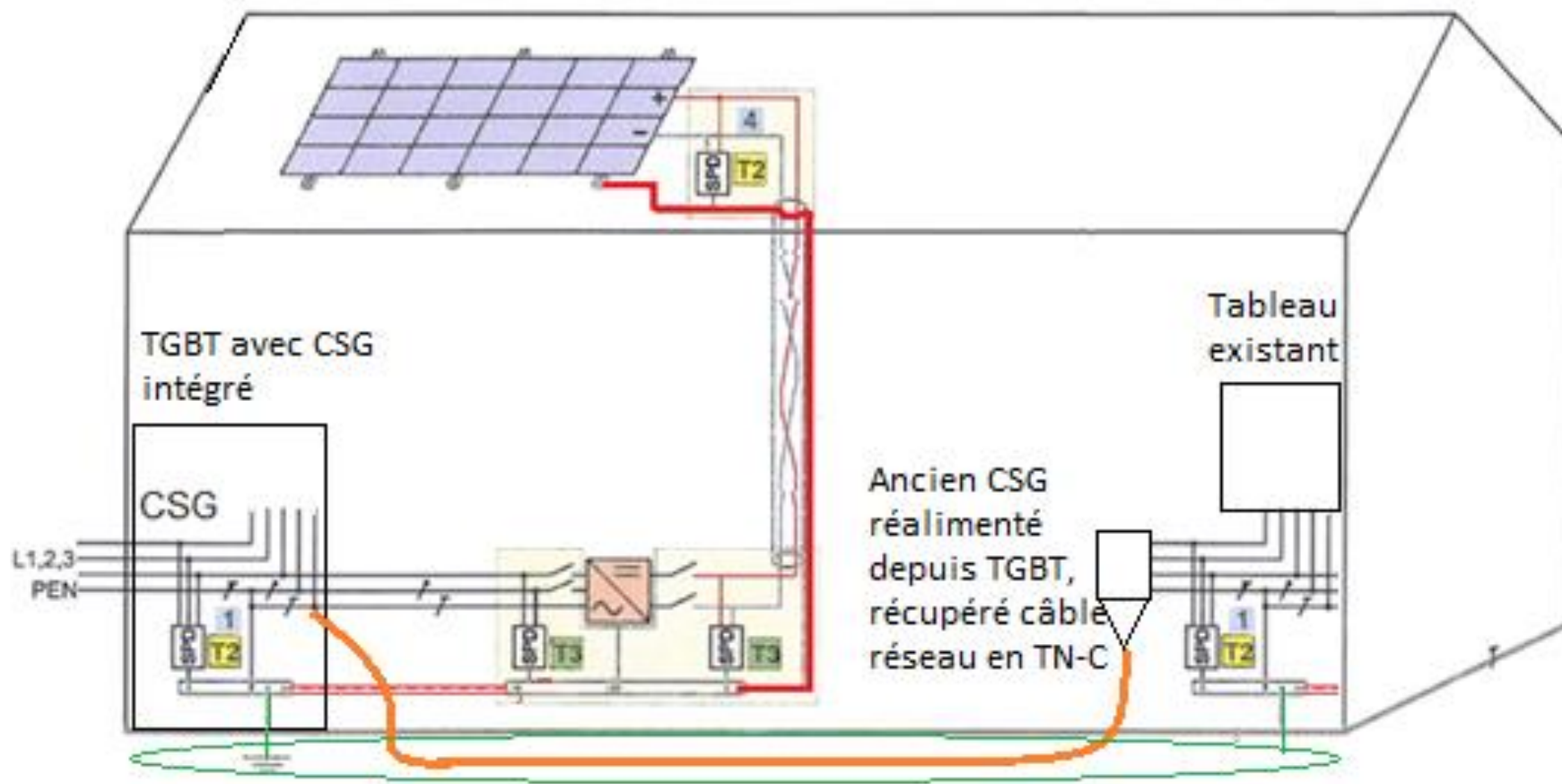
- Alimentation installation existante en TN-C

Lorsqu'une production photovoltaïque est installée sur une ferme, il y a lieu de vérifier le concept de terre existant et de déterminer si les liaisons équipotentiellees réalisées entre le champ solaire et les éléments conducteurs du bâtiment, le paratonnerre, etc. ne vont pas provoquer des courants vagabonds.



# Courants vagabonds dans les installations PV

- Alimentation installation existante en TN-C





# Courants vagabonds dans les installations PV

- Alimentation installation existante en TN-C



## Transition Sch. III – TNS

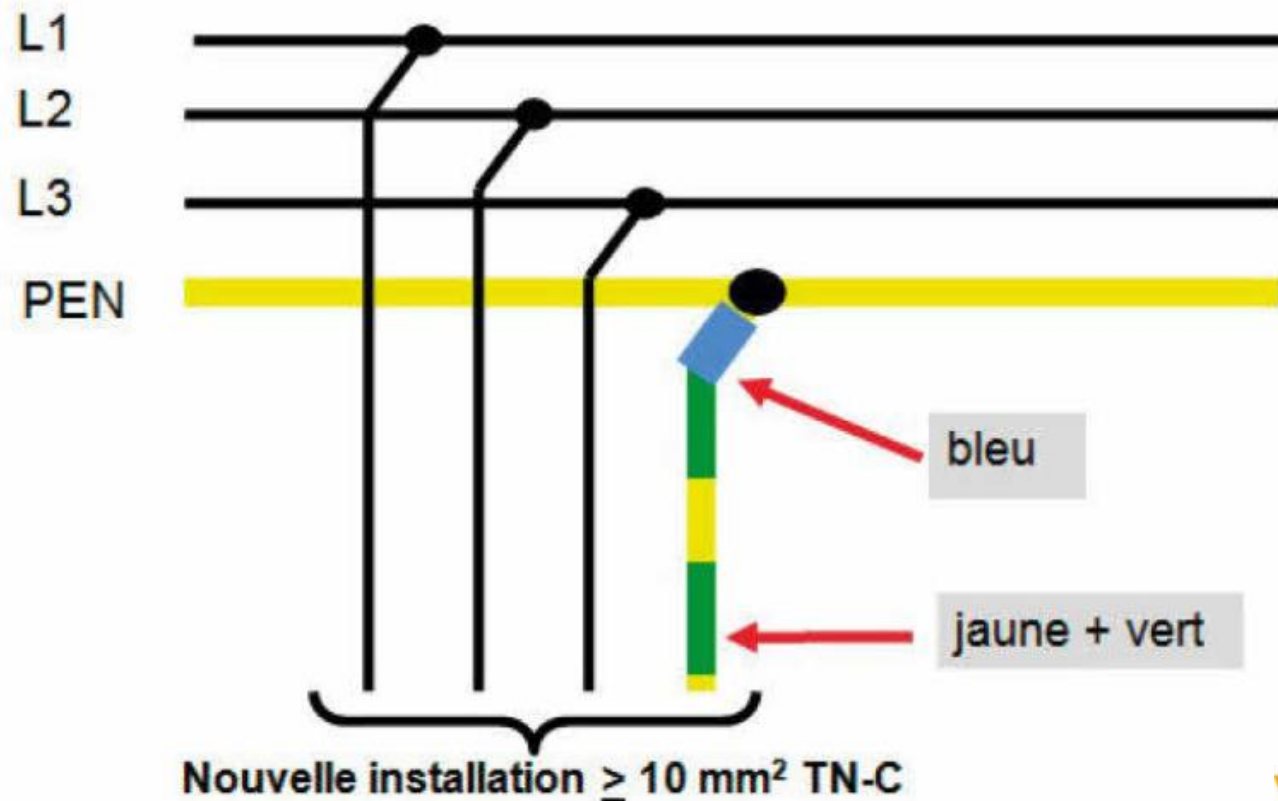
- Sch.III - Exemples selon Feuille info 2056c

Un rappel des transitions est toujours utile afin d'éviter des confusions et des PE sous tension...

# Transition Sch. III – TNS

- Sch.III - Exemples selon Feuille info 2056c

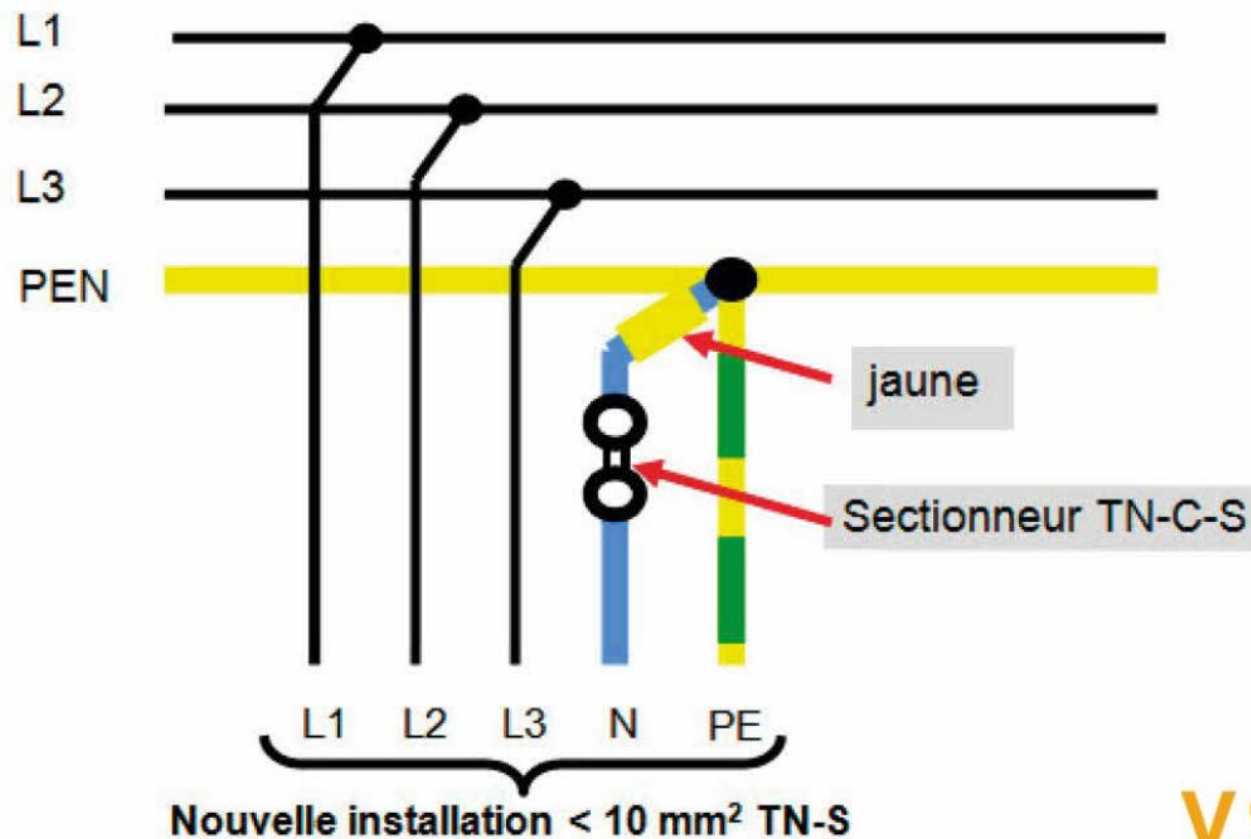
## 1. Section du conducteur $\geq$ Cu 10 mm<sup>2</sup> selon TN-C



# Transition Sch. III – TNS

- Sch.III - Exemples selon Feuille info 2056c

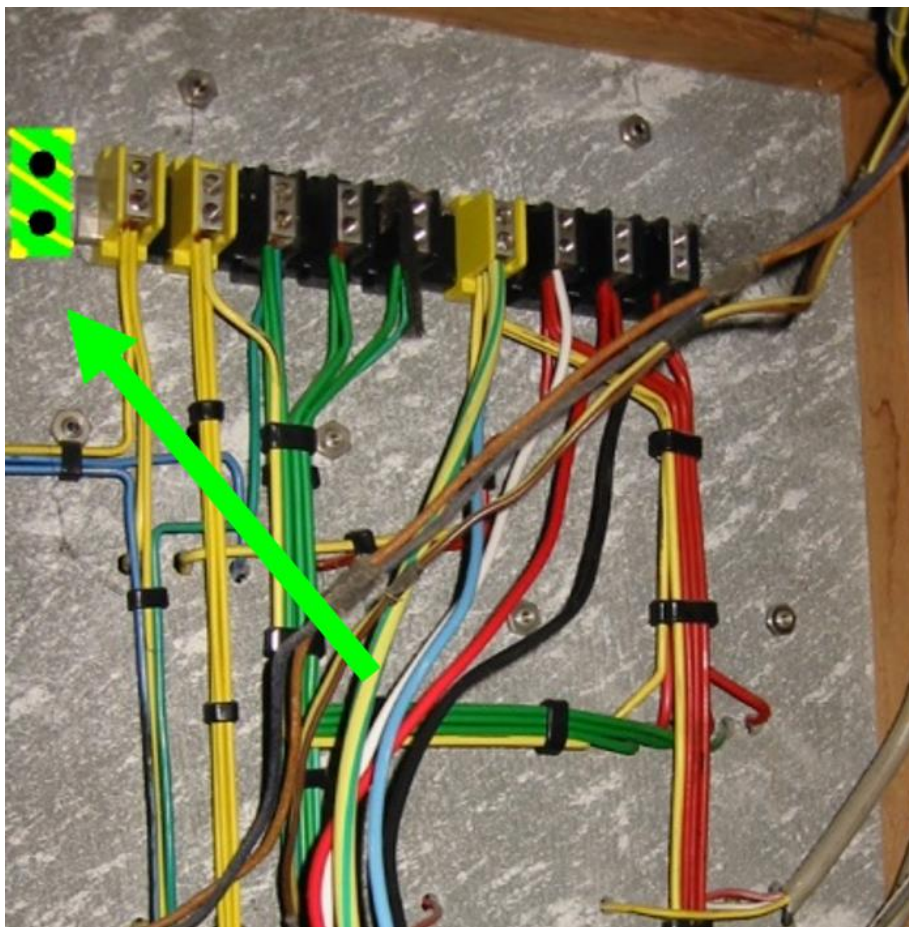
2. Section du conducteur  $< \text{Cu } 10 \text{ mm}^2$  selon TN-S





## Transition Sch. III – TNS

- Sch.III - Exemples selon Feuille info 2056c

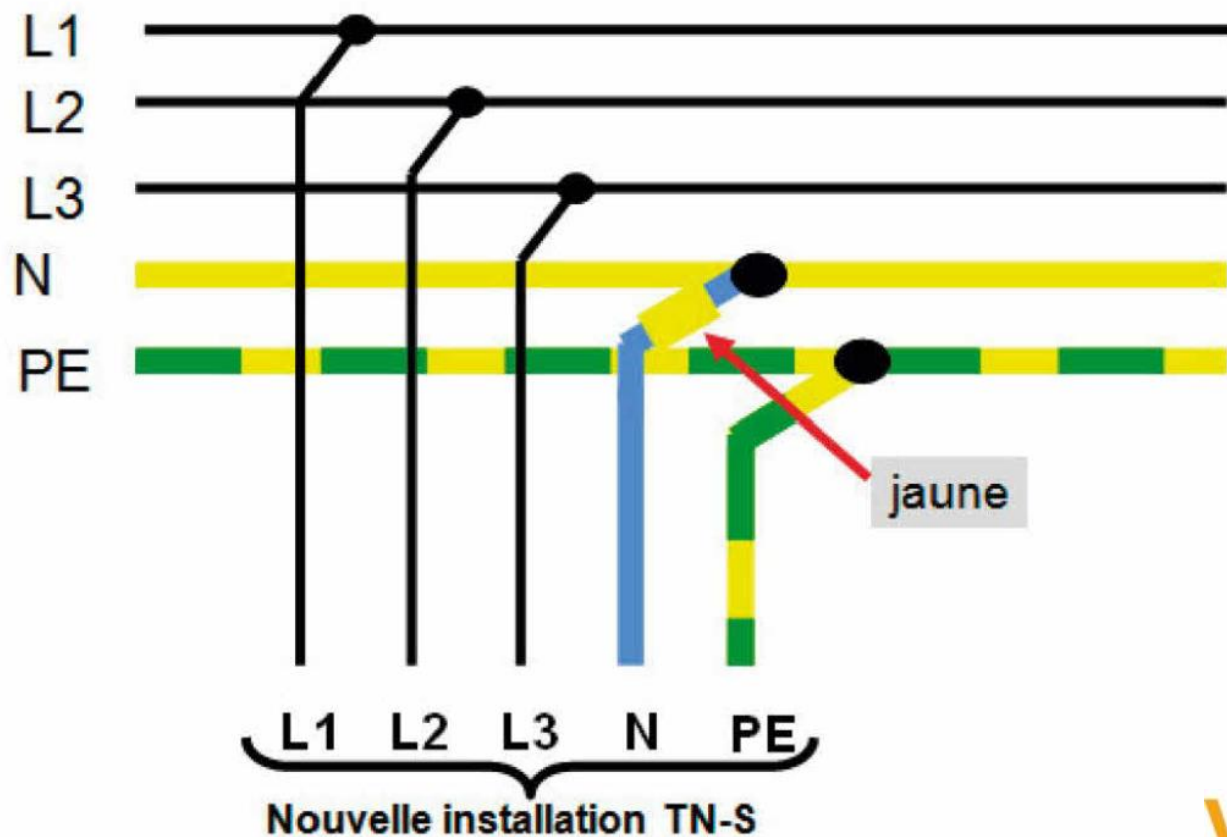


Lorsqu'un nouveau circuit en TN-S doit être installé il y a lieu de créer une borne PE alimentée par la borne de neutre jaune d'alimentation, pas tous les fils sur la borne N jaune !

# Transition Sch. III – TNS

- Sch.III - Exemples selon Feuille info 2056c

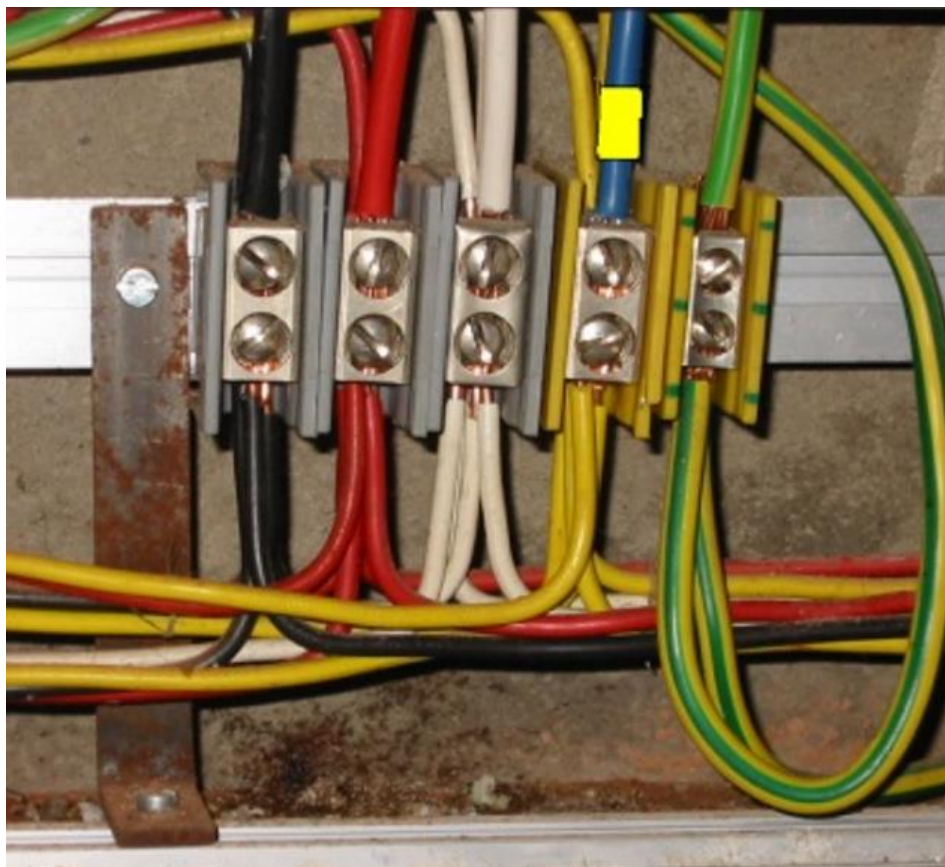
## 3. Extension d'installations existantes selon TN-S



Sch.I

## Transition Sch. III – TNS

- Sch.III - Exemples selon Feuille info 2056c

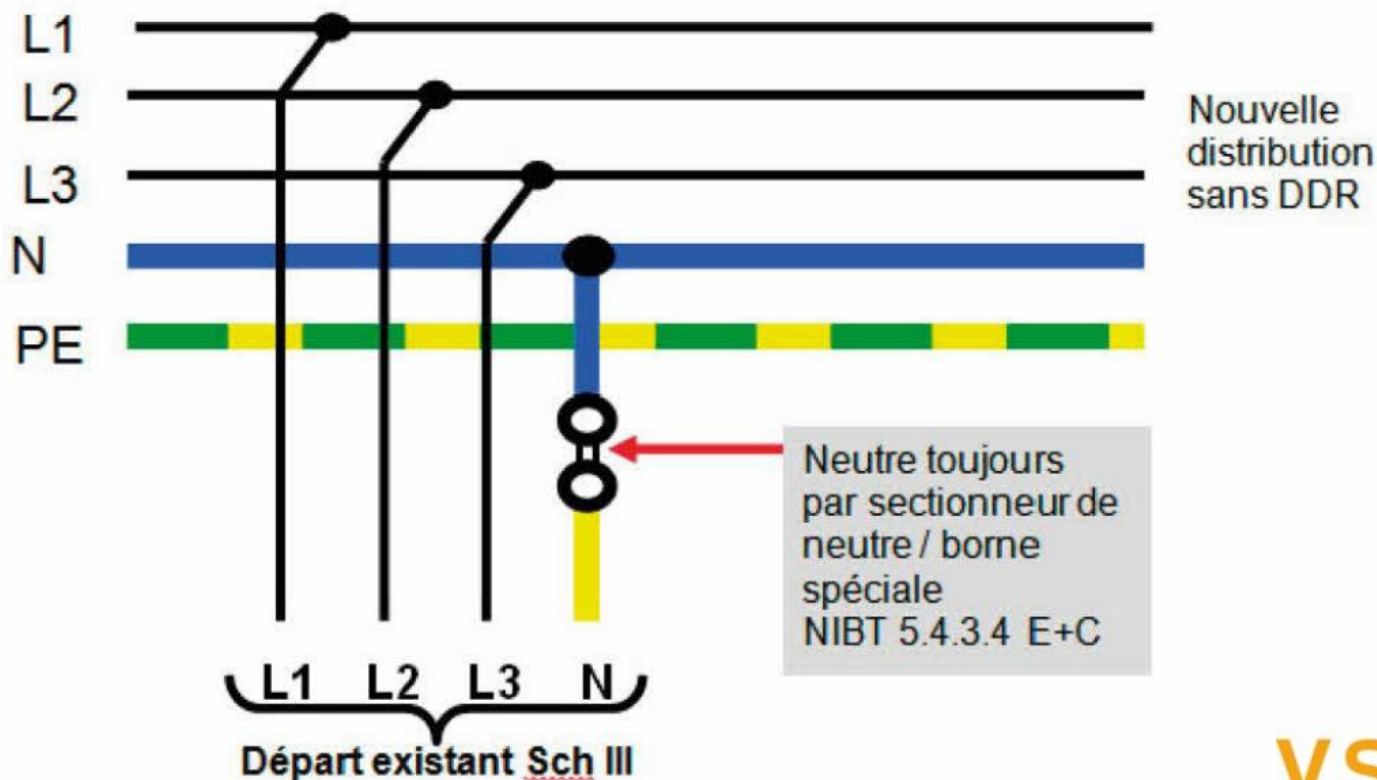




# Transition Sch. III – TNS

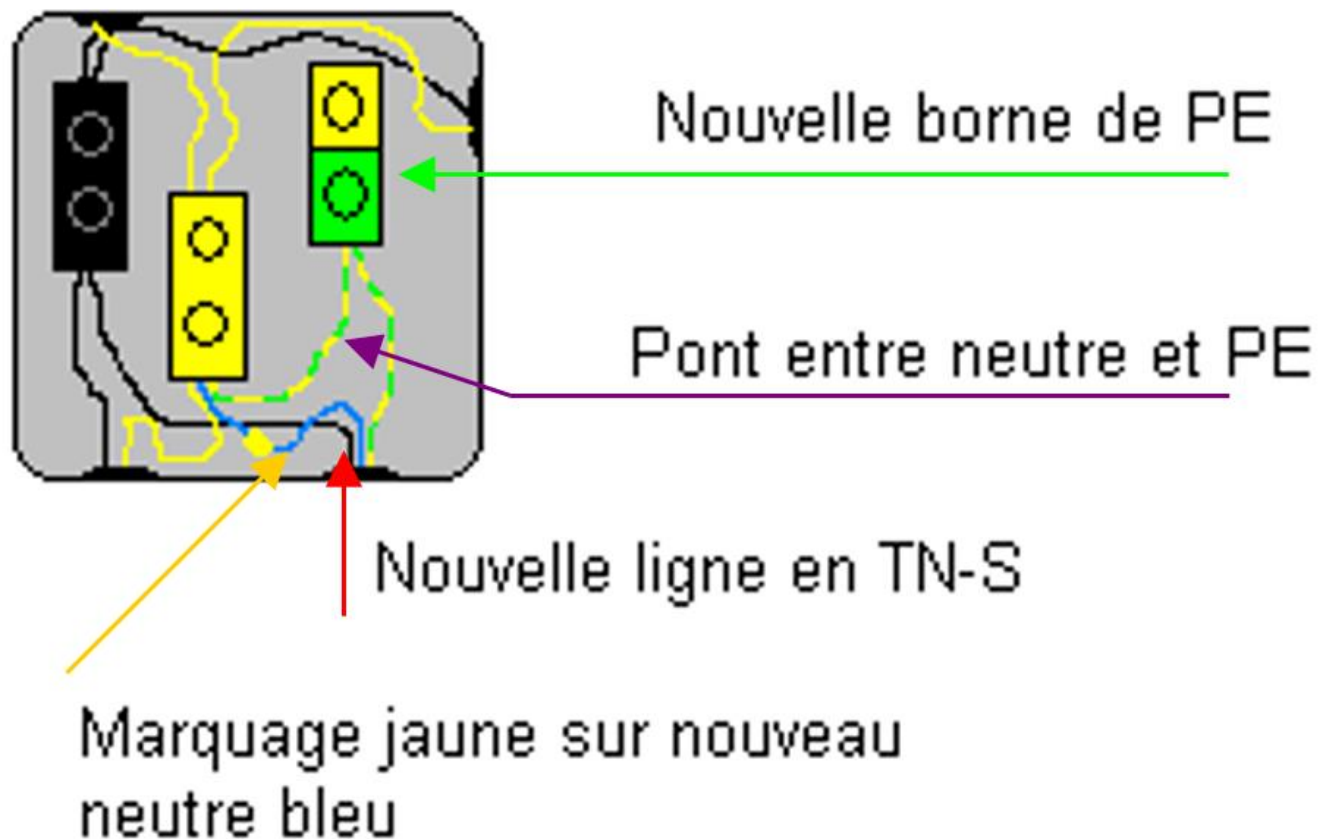
- Sch.III - Exemples selon Feuille info 2056c

## 4. Départs existants ( Sch III ) à partir de la nouvelle distribution



## Transition Sch. III – TNS

### Boîte de dérivation



## Transition Sch. III – TNS

Ne jamais mettre des  
circuits en Sch.III ou  
PEN avec de tels  
coupe-surintensité



## Transition Sch. III – TNS

- Périodicité du Sch.II et du Sch.III

OIBT 2002 (version 1.01.2022)

- 2.3.11 les installations électriques ou les éléments d'installations avec mise au neutre selon le schéma III, pour autant qu'elles ne soient pas adaptées à l'état le plus récent de la technique.

## Transition Sch. III – TNS

- Périodicité du Sch.II et du Sch.III

OIBT 2002 (version 1.07.2022)

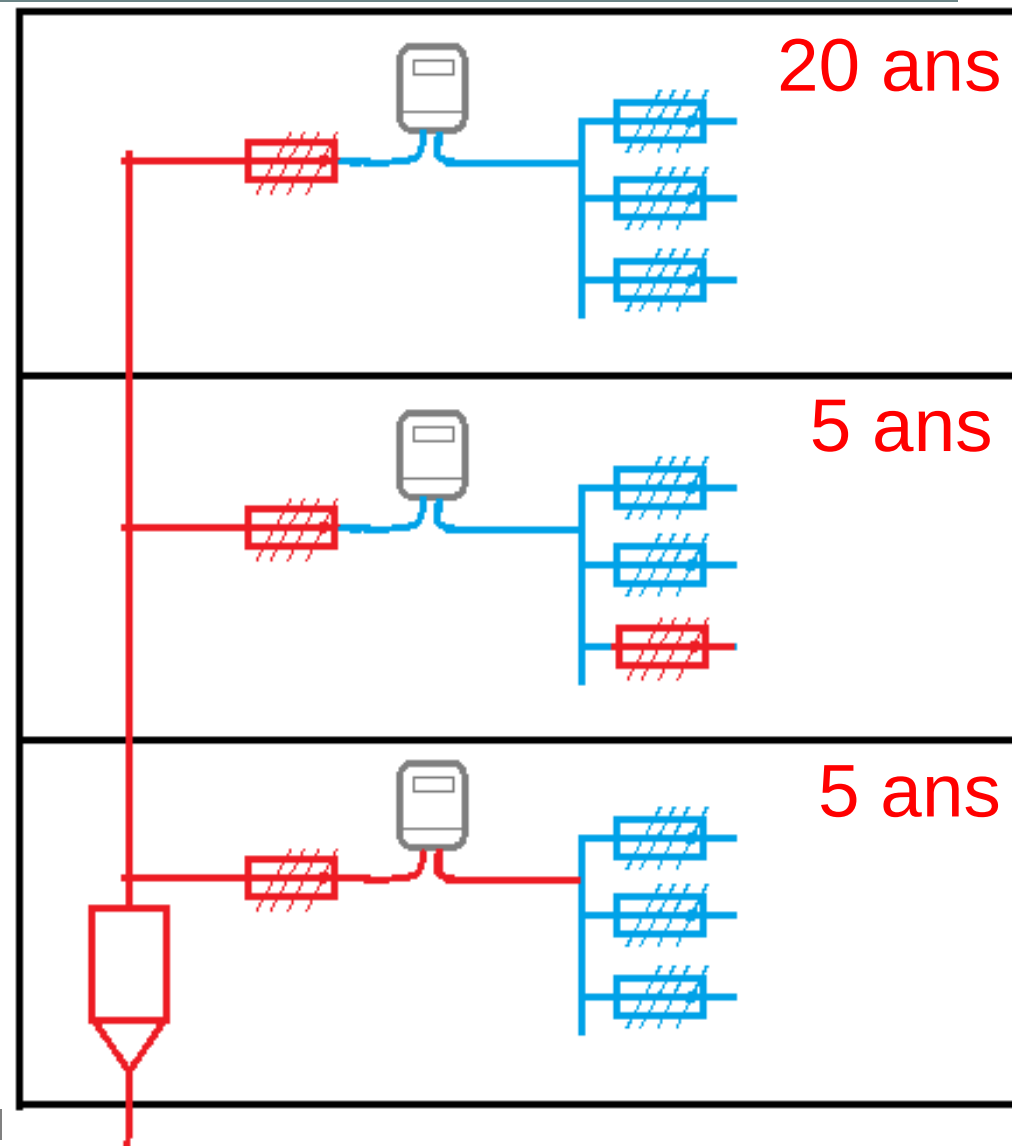
- 2.3.11 les installations électriques comportant des éléments d'installations avec mise au neutre selon le schéma III, pour autant qu'elles ne soient pas soumises à une période de contrôle plus courte en application de la présente annexe. =Sch.II

## Transition Sch. III – TNS

- Exemple habitation :

En **rouge** les parties en Sch.III et en **bleu** les parties en TN-S

L'installation démarre au coupe-surintensité d'abonné.





## Transition Sch. III – TNS

- Les problèmes des coupures de réseau



# Les problèmes des coupures de réseau

**Avec la situation actuelle et les prévisions de coupures d'électricité cet hiver, il est important de se préparer au mieux.**

Certains équipements ne supportent pas une coupure de courant même brève !



# Les problèmes des coupures de réseau

Il est important d'identifier les équipements qui seront problématiques lors d'une coupure de courant.

On doit avoir une attention particulière aux récepteurs suivants :

- Informatique (serveurs, téléphonie, badges)
- Equipements de sécurités (DI et effraction)
- Portes automatique (dérayage du moteur)
- Ascenseurs (souvent en alarme si la coupure est longue)
- Système de chauffage à bois (cycle de chauffage et risque de surchauffe du foyer)
- Installation de froid (surchauffe du circuit frigorifique).
- Solaire thermique (surchauffe dans les panneaux)
- Les coupe-surintensité (déclenchements aux courants d'enclenchement d'alimentations électroniques)

# Les problèmes des coupures de réseau

**Lors de coupures prolongées de courant il faut tenir compte des conséquences extérieures au bâtiment.**

Dans le cas de coupures de plusieurs heures, et si cela se répète durant plusieurs semaines, des problèmes d'approvisionnement seront également possibles.



# Les problèmes des coupures de réseau

Il est judicieux de prévoir des réserves comme :

- eau (stock en cas de coupure du réseau)
- combustibles (bois, gaz, mazout)
- Batterie de stockage adaptée pour l'informatique
- Consommables divers, les approvisionnements seront difficiles



# Les problèmes des coupures de réseau

## Plan de coupures et de maintien de fonction





# Les problèmes des coupures de réseau

**Le confort des réseaux en Suisse nous a habitué à avoir une alimentation électrique avec de rares et très brèves coupures durant toute l'année.**

Malheureusement, nous constatons lors des mesures d'isolement que certains équipements ne redémarrent pas après des coupures prolongées de plusieurs minutes ou plusieurs heures. De plus les procédures de remise en service ne sont pas maîtrisées par le personnel présent.





# Les problèmes des coupures de réseau

De ce fait il est judicieux de prévoir des tests de coupures d'électricité et d'améliorer les procédures et équipement comme :

- Les onduleurs pour le maintien de fonction
- le groupe électrogène
- L'informatique
- Les équipements techniques
- Les machines de production
- Etc.

# Les problèmes des coupures de réseau

## Les onduleurs pour le maintien de fonction



- Tester si il démarre correctement lors d'une coupure
- Faire des essais de fonctionnement avec la charge prévue
- Déterminer le temps nécessaire du maintien de fonction en vérifiant si les capacités des batteries sont adaptées
- Délester les consommateurs inutiles
- Déterminer si le temps de recharge ne soit pas trop long en cas de coupures journalières prévisibles

# Les problèmes des coupures de réseau

## Le groupe électrogène

- Tester si il démarre correctement lors d'une coupure
- Faire des essais de fonctionnement avec la charge prévue
- Déterminer le temps nécessaire au maintien de fonction en planifiant la réserve de carburant
- Délester les consommateurs inutiles
- Essais avec combinaison d'autres production comme le photovoltaïque.



**VSEK**  
**ASCE**

# Les problèmes des coupures de réseau

## L'informatique

- Vérifier si les serveurs et autres équipements sont bien raccordés au réseau secouru
- Tester le processus de fin de tâche des serveurs lors de coupures avec les ordres donnés par l'onduleur
- contrôler les téléphones dédiés aux appels externes
- Préparer les codes et numéros d'appels des services de surveillance pour la DI, l'effraction, etc.
- Définir les processus pour l'arrêt et la mise en service des installations de télécommunication



# Les problèmes des coupures de réseau

## Les équipements techniques

- Tester les alarmes avec les services de surveillance lorsqu'il y a une coupure de courant
- Comment réagit les portes coupe-feu, les clapets anti-feu, les armoires d'énergie pour la DI, l'effraction, l'éclairage de secours, les exutoires de fumées, les ascenseurs
- Déterminer si une interruption d'équipement de ventilation, d'air comprimée, de maintien de température pour des matériaux spécifique ne sont pas dangereux



# Les problèmes des coupures de réseau

## Les machines de production

- Vérifier si la sécurité est toujours assurée en cas de coupure de courant contre les dangers mécaniques
- Déterminer les machines qui nécessitent un maintien de fonction pour éviter des pertes de matière ou des nettoyages conséquents
- Priorité de production pour des produits spécifiques



# Journée technique 2022

**16 et 24 novembre 2022 à Grandson**

**Merci pour votre attention !**

Présenté par : Johann Corminboeuf

