



LILLE GRAND PALAIS  
20, 21 & 22 JUIN 2023



# JOURNÉES PROFESSIONNELLES DE LA CONSTRUCTION



## Atelier

# « Le photovoltaïque »

**Mercredi 21 juin / 15H15-16H00**

## Intervenants :

- Rémi GREZES, TERREAL
- Ingrid BIGOT-FALCON, CAPEB
- Didier PETITCOLAS, OPPBTP
- Pierre MAS, artisan et expert membre du GT « photovoltaïque » CAPEB
- Anne JEANNOLIN & Sébastien LAVEAUX, Conseillers Professionnels des Métiers de la Couverture & Plomberie-Chauffage

## L'approche commerciale



# TERREAL

LE PROGRAMME DEMAIN TOUS SOLAIRE, VOTRE SOUTIEN POUR VOUS  
LANCER DANS L'ACTIVITE SOLAIRE



Souhaitez-vous simuler un projet neuf ou rénovation ?

Sélectionnez



Neuf



Rénovation

Continuer

## Les modes collaboratifs



## Introduction par Sébastien LAVEAUX

- Deux modes juridiques les plus courants pour réaliser des travaux en PV :
  - La sous-traitance
  - La cotraitance

## Je suis sous-traitant (1/4)

Qu'est-ce  
que la sous-  
traitance ?

C'est le fait qu'une entreprise titulaire d'un marché de travaux confie, sous sa responsabilité, une partie ou la totalité de l'exécution du marché à une ou plusieurs entreprises :

- Soit parce qu'elle n'a pas assez de moyens humains : sous-traitance de capacité
- Soit parce qu'elle n'a pas le savoir-faire : sous-traitance de spécialité.
- Base juridique : loi du 31 décembre 1975

Seul le titulaire  
du marché est en  
relation  
contractuelle  
avec le client.

## Je suis sous-traitant de l'entreprise principale (2/4)

les démarches :



Cette entreprise principale a des obligations cumulatives si elle recourt à la sous-traitance :

1. Faire accepter le sous-traitant par le client
2. Faire agréer les conditions de paiement du sous-traitant par le client
3. Fournir une garantie de paiement :
  - délégation de paiement (paiement par le client s'il est d'accord via une convention spécifique)
  - ou caution bancaire (si absence : sanctions uniquement civiles)

## Je suis sous-traitant de l'entreprise principale (3/4)

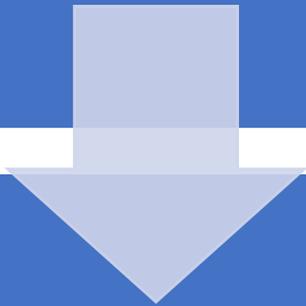
### Ce qu'il faut savoir :

- Un contrat de sous-traitance est-il obligatoire ? Non.
- Un devis peut suffire
- **MAIS** utilisation du contrat type de sous-traitance du BTP négocié par les OP du bâtiment : fortement recommandée
- **Attention** ! Des sanctions sont prévues à l'encontre de l'entreprise principale à l'article L. 8271-1-1 du Code du travail. Le défaut de présentation du sous-traitant au maître d'ouvrage que ce soit pour le faire accepter ou faire agréer ses conditions de paiement est une infraction pénale punissable de 7500 euros (infraction).
- **Bonne pratique** ? Se munir de son contrat de sous-traitance avec courrier d'acceptation et d'agrément des conditions de paiement.

## Je suis sous-traitant de l'entreprise principale (4/4)

L'entreprise principale doit aussi exiger du sous-traitant la fourniture de documents au titre de la lutte contre le travail dissimulé :

- un document attestant de son immatriculation (extrait K bis ou carte répertoire des métiers) ;
- une attestation de vigilance, délivrée par l'Urssaf.



Outil prêt à l'emploi : l'attestation de régularité « SOUS-TRAITANT ÉTABLI EN France » (Cf. contrat type de sous-traitance du BTP -e boutique CAPEB)

# Les bonnes pratiques en tant que sous-traitant

Contacté par un électricien par exemple, je m'interroge :

- Quels sont les matériaux à poser ?
- Suis-je assuré pour le matériel envisagé ?

J'accepte ou non la prestation en conséquence.

## Pour réaliser les travaux, je peux aussi avoir recours à la cotraitance

Se grouper en GME-groupement  
momentané d'entreprises =  
**COTRAITER**

3 formes  
de GME :

GME conjointes  
sans solidarité :  
**chacun est  
responsable de ses  
travaux.**

GME conjointes  
avec solidarité du  
mandataire  
commun

GME solidaires

## Qu'est ce que la cotraitance ? Ce qu'il faut savoir (1/2)

- ✓ Chaque entreprise : lien direct avec le client.
- ✓ **Chaque cotraitant est cotitulaire du marché de travaux pris ensemble.**
- ✓ Pourquoi cotraiter ? Pour mutualiser les moyens professionnels et techniques pour réaliser un marché.
- ✓ Créé à l'occasion d'un marché, le groupement disparaît lorsque le marché est achevé = limité à la durée du marché.

## Qu'est ce que la cotraitance ? Ce qu'il faut savoir (2/2)

- La **convention** de cotraitance : précise au niveau des engagements de chacun et des responsabilités.
- Check list de bonnes pratiques (fiche CAPEB)
- C'est une formule contractuelle souple, pertinente pour faire une offre globale de travaux en marchés publics comme privés.
- Un seul interlocuteur pour le client.

## La méthode :

1. Chacun prépare son devis descriptif en fonction du besoin du client.
2. Un marché privé de travaux est signé par les cotraitants avec le client (devis annexés au marché)
3. Une convention de cotraitance est signée entre entreprises qui définit le rôle du mandataire commun (désigné par les entreprises, pas par le client).

## Zoom sur le rôle du mandataire commun :

- Coordination des entreprises groupées = fonction de maîtrise d'œuvre allégée qui nécessite pour le mandataire commun de souscrire :
  - une EXTENSION RC PRO pour manquement au devoir de conseil
  - une extension de garantie de responsabilité civile professionnelle à l'activité de maîtrise d'œuvre.

Il existe un modèle sans solidarité conventionnelle dans le modèle de convention de cotraitance CAPEB.

## Bonnes pratiques de la cotraitance

- Comment je m'organise ?
- Bien choisir ses cotraitants (communauté de valeurs, principes, échanger sur les niveaux de finition, management, ...)
- Ai-je les compétences requises ?
- Identifier les travaux de chacun
- Préparer des devis qui tiennent compte des interfaces entre les corps de métier : se parler
- Et surtout : donner la priorité au chantier pris ensemble.

## Le projet d'outil GME 3 clics

## Pourquoi cet outil ? (1/2)

1. Répondre aux attentes des clients :
  - **Un chantier coordonné et planifié, un interlocuteur unique, des entreprises proposées par l'entreprise « contact »**
2. **Pouvoir répondre à un marché ensemble**
3. Tenir compte des mutations des marchés
4. Pour des chantiers de moins de 100 000 euros HT : la CAPEB soutient le GME sans solidarité envers le client.
5. L'outil GME 3 CLICS est basé sur ce régime juridique afin que chacun soit uniquement responsable de ses travaux. Le mandataire commun a un rôle de coordination des entreprises groupées et d'établir un calendrier d'intervention des entreprises.

## Pourquoi cet outil ? (2/2)

Préserver l'accès direct des entreprises aux marchés, ce qui a des effets induits :

- Développement des compétences et des investissements
- Impact direct sur l'économie de proximité
- Faire perdurer l'indépendance de l'homme dans l'économie : pérennisation du modèle économique de l'artisanat indépendant
- Générer des adhésions : ouvert aux non adhérents
- Les CAPEB départementales seront informées des entreprises à contacter en vue d'une adhésion à proposer.

## Les caractéristiques du projet d'appli

Simple

Se proposer des chantiers

Échanger avec les collègues  
via un fil WhatsApp intégré

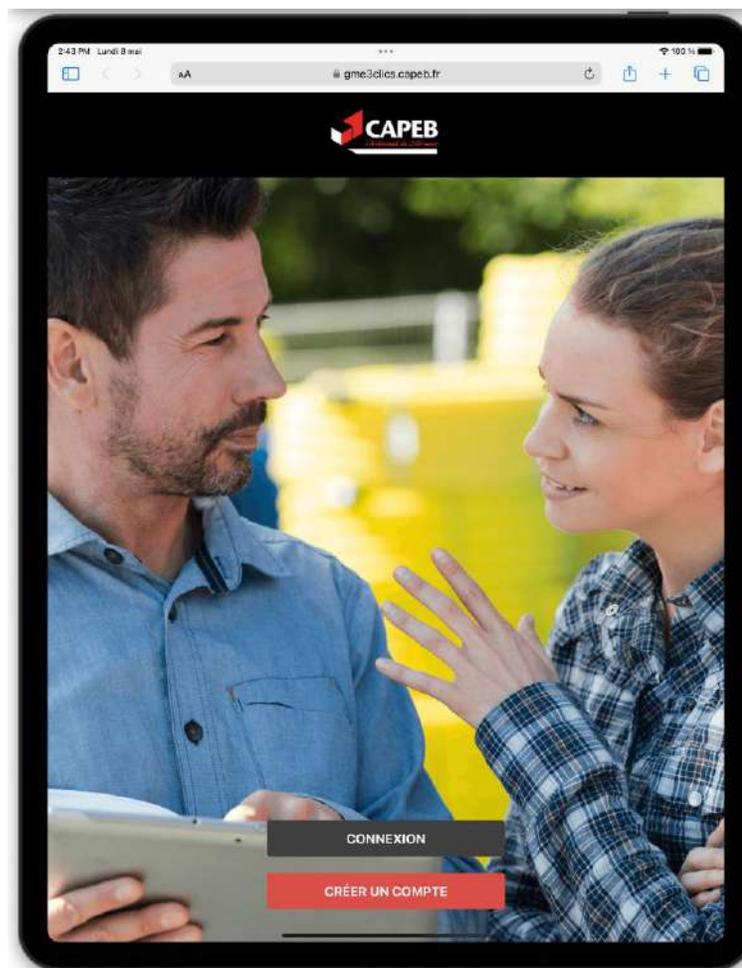
Chacun prend dans l'appli ce  
qui l'intéresse (chantiers,  
contrats de cotraitance  
sécurisés...)

Gain d'organisation et de  
compétitivité du fait des  
fonctionnalités de l'appli

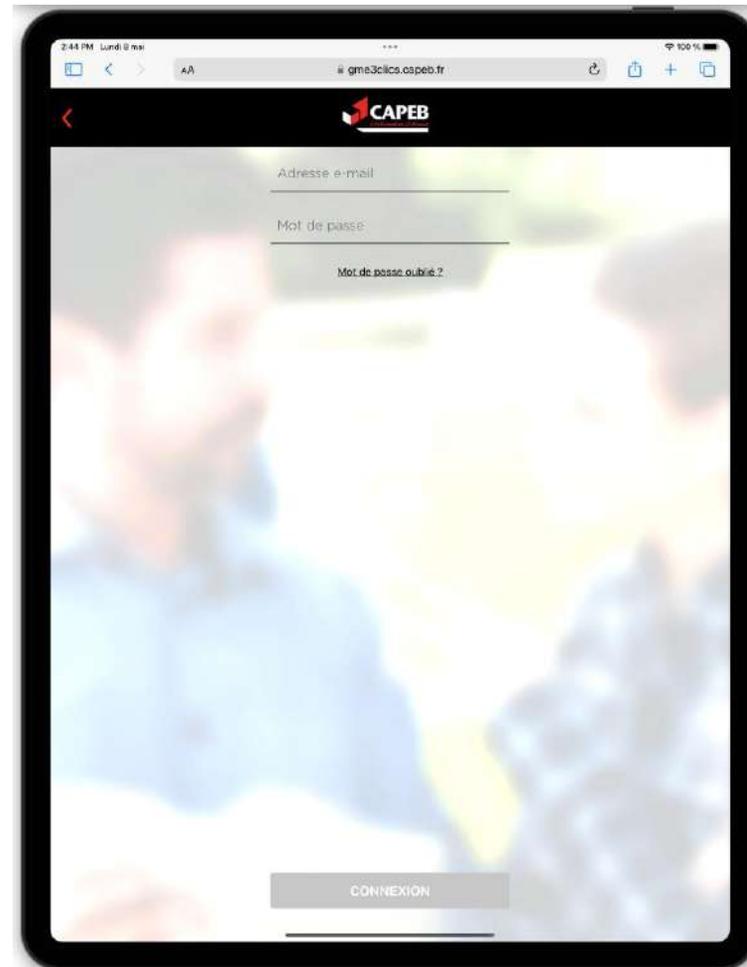
Être en mesure de proposer  
une offre globale ou complète  
bien présentée pour les  
chantiers qui le nécessitent

De nouveaux adhérents  
potentiels par le service  
proposé

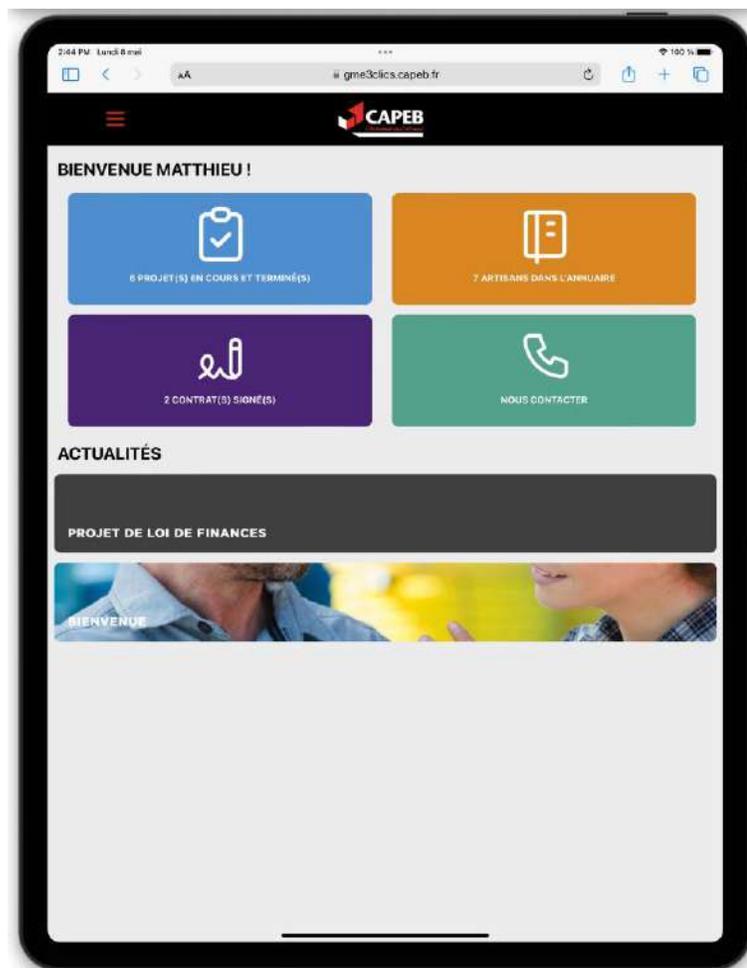
## Présentation de l'appli (1/7)



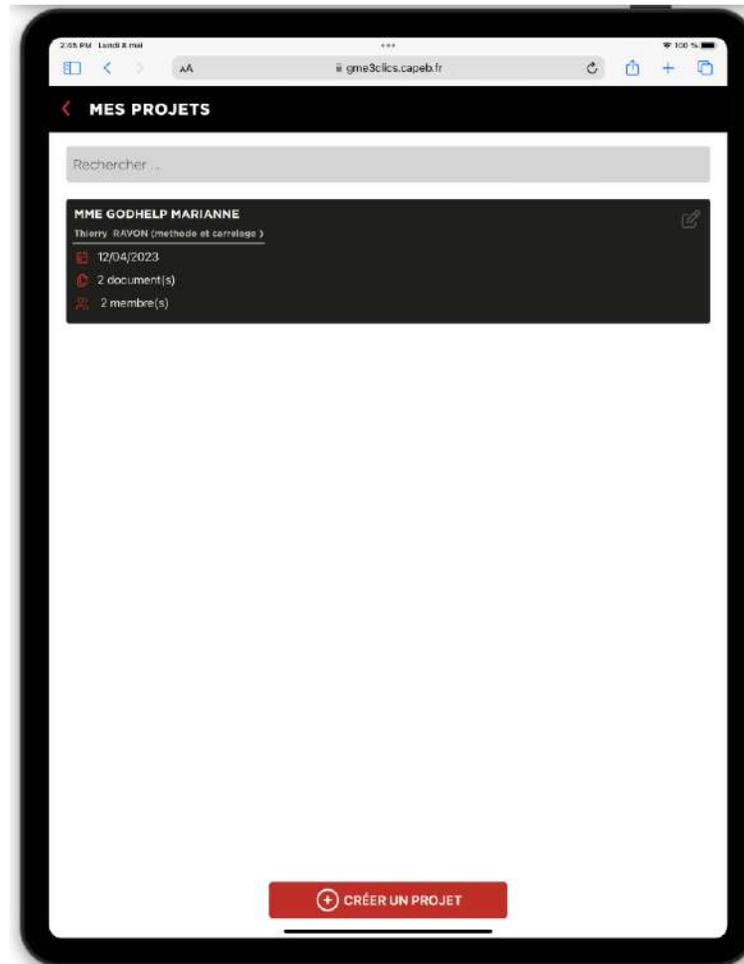
## Présentation de l'appli (2/7)



## Présentation de l'appli (37)



## Présentation de l'appli (4/7)



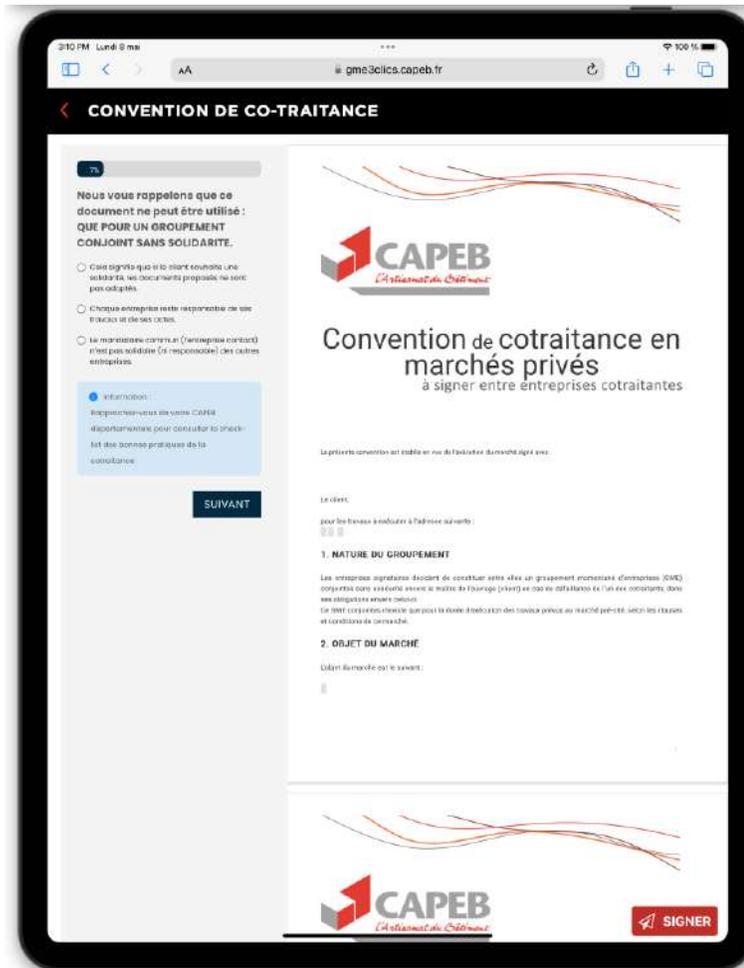
## Présentation de l'appli (5/7)

The image shows a smartphone screen displaying a web application interface for 'PROPOSITION DE CHANTIER'. The browser address bar shows 'gme3office.capeb.fr'. The page title is 'PROPOSITION DE CHANTIER'. On the left, there is a warning section with the text: 'Nous vous rappelons que ce document ne peut être utilisé : QUE POUR UN GROUPEMENT CONJOINT SANS SOLIDARITE.' Below this are three radio button options: 'Ceci signifie que si le client souhaite une solution, les documents proposés ne sont pas adaptés.', 'Chaque entreprise reste responsable de ses travaux et de ses actes.', and 'La responsabilité contractuelle (l'entreprise contractante) n'est pas solidaire (ni responsabilité) des autres entreprises.' An 'Information' box follows, stating: 'Rapprochez-vous de votre CAITE obligatoire pour consulter la checklist des bonnes pratiques de la construction.' A 'SUIVANT' button is located below the information box. On the right, the form is titled 'Formulaire : proposition de marché à partager' and contains several input fields: 'Lieu du chantier', 'Accès et stationnement', 'Précisions utiles', 'Nature du bâti', 'État du bâti', 'Type de travaux à réaliser', 'Type de prestations que le client prévoit d'exécuter lui-même', and 'Description détaillée des prestations par lot'.

## Présentation de l'appli (6/7)



## Présentation de l'appli (7/7)



## Risque électrique & habilitation



## Conséquence des accidents d'origine électrique

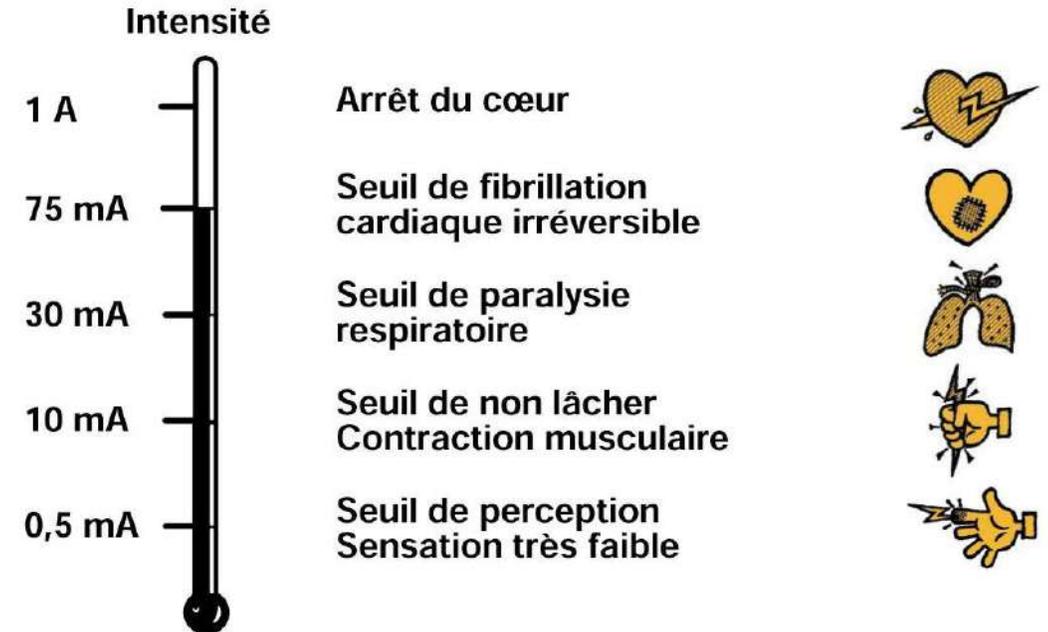
Il faut distinguer :

- **ELECTRISATION** : réaction du corps due à un contact accidentel avec l'électricité,
- **ÉLECTROCUTION** : accident qui débouche sur l'issue fatale.

Les limites de tension :

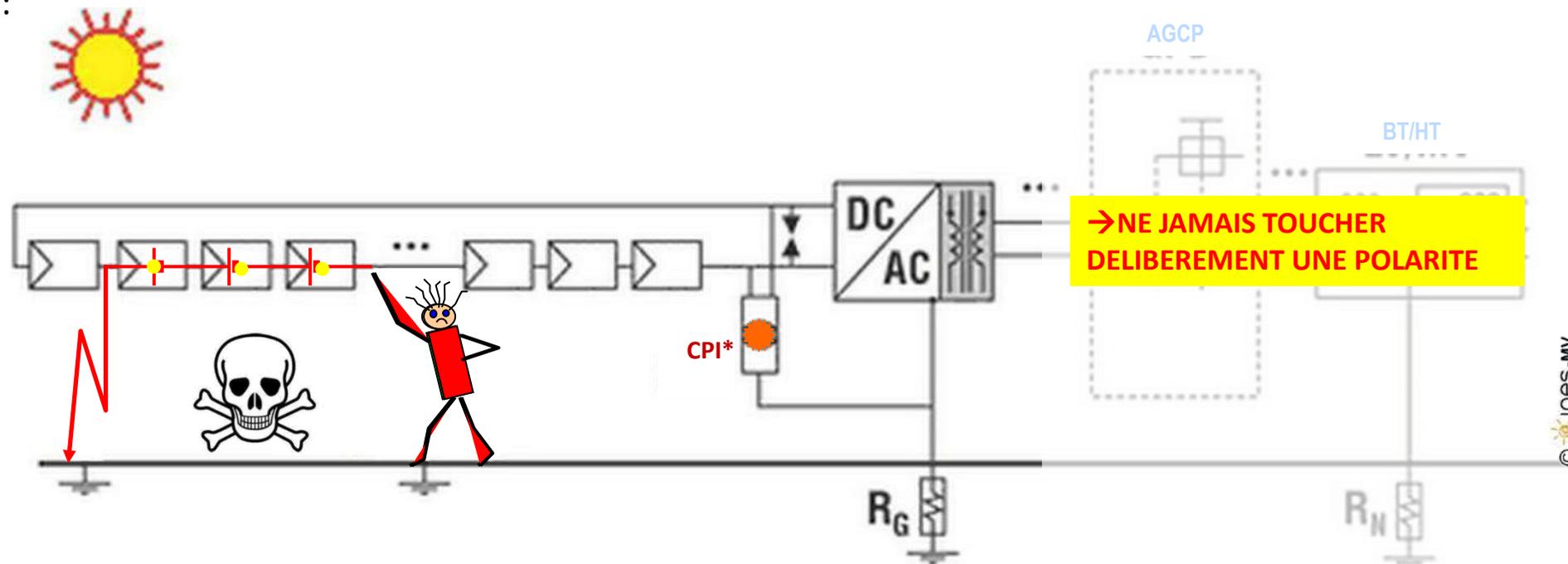
Basse Tension	Courant Alternatif	Coutant continu
Milieu sec	$50V < U < 1000V$	$120V < U < 1500V$
Milieu humide	$25V < U < 50V$	$60V < U < 750V$

### EFFETS DU COURANT ALTERNATIF



## Risque électrisation PV partie modules

Régime de terre :  
côté DC



Côté champ PV:

Isolation galvanique entre les polarités et les masses avec mise à la terre des masses

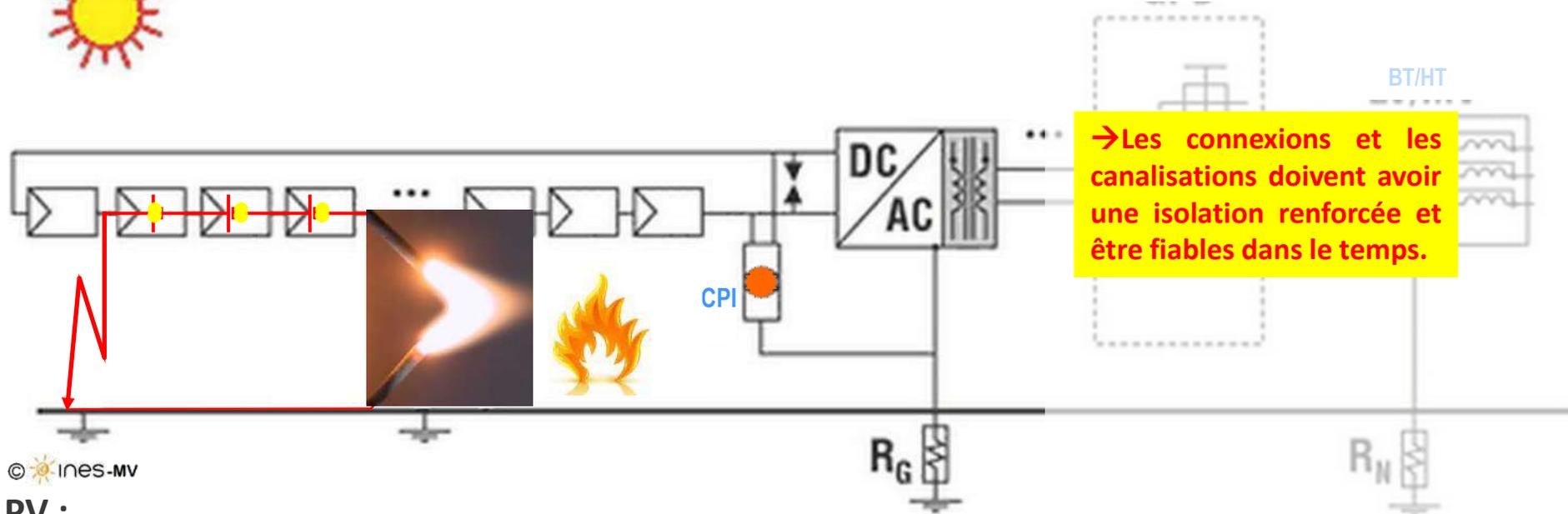
→ Le régime de terre est dit à « potentiel flottant » pour la protection des personnes

→ La mise à la terre des masses participe à la détection d'un défaut d'isolation et à la protection des personnes

\*Le CPI est systématiquement intégré à l'onduleur

## Risque incendie PV partie modules

Régime de terre :  
côté DC



Côté champ PV :

**Isolation galvanique entre les polarités et les masses avec mise à la terre des masses**

- Les masses sont mises à la terre pour la protection contre les surtensions.
- Matériel spécifique au PV à isolation double ou renforcée
- **Mise en œuvre soignée et durable**

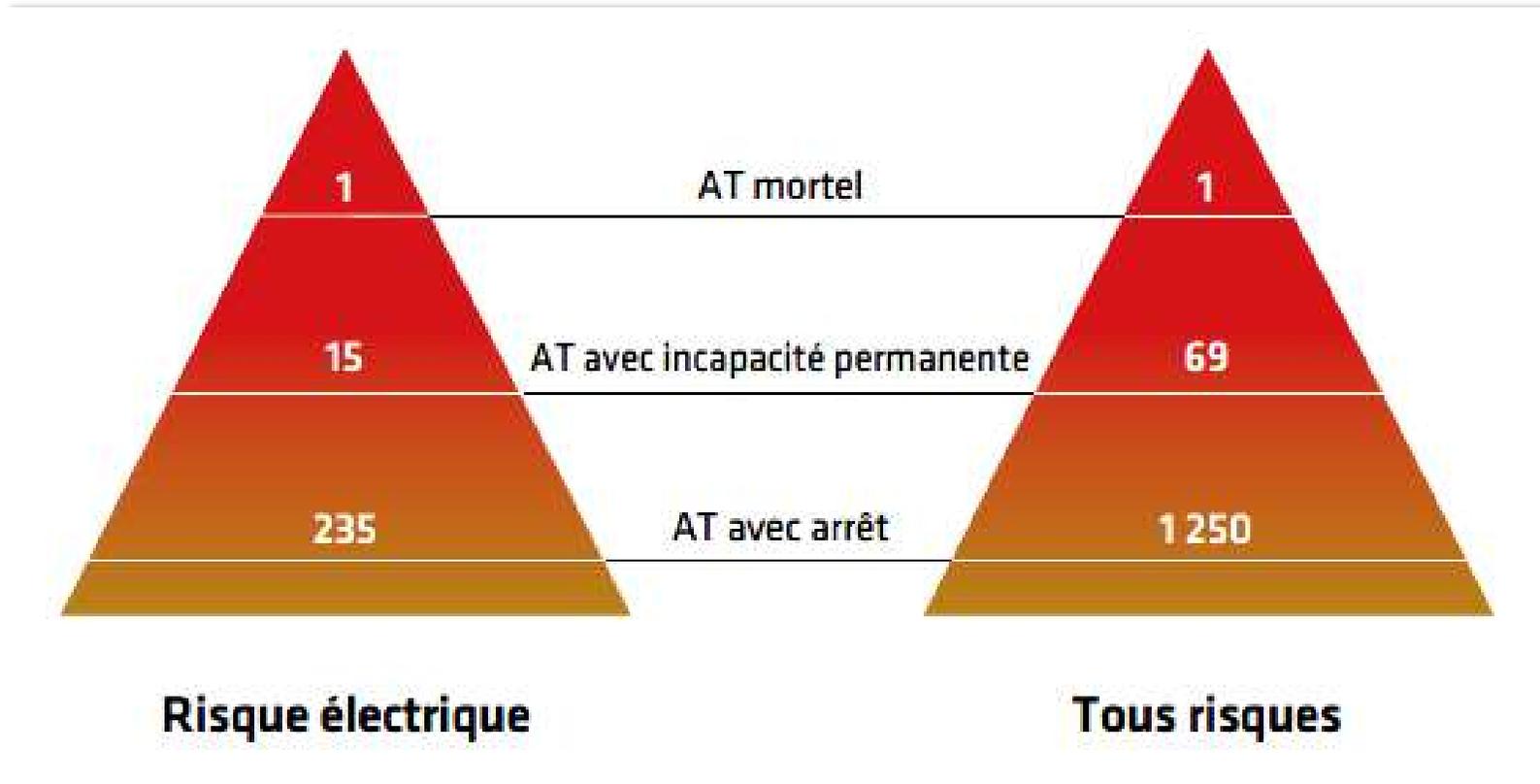
**Premier défaut ; Impossible d'éteindre le générateur !**

→ L'onduleur détecte et prévient le défaut grâce au CPI.

Une intervention de dépannage doit être déclenchée car en cas de **2<sup>ème</sup> défaut...**

**...risques de dommages graves !**

## Risque électrique – un risque non visible



**2 AT mortels en 2022  
dont 1 électrocution**



## **Cadre réglementaire Décret 2010-1118 :**

**L'habilitation est rendue obligatoire pour les travailleurs amenés à réaliser des opérations sur les installations électriques et dans leur voisinage**

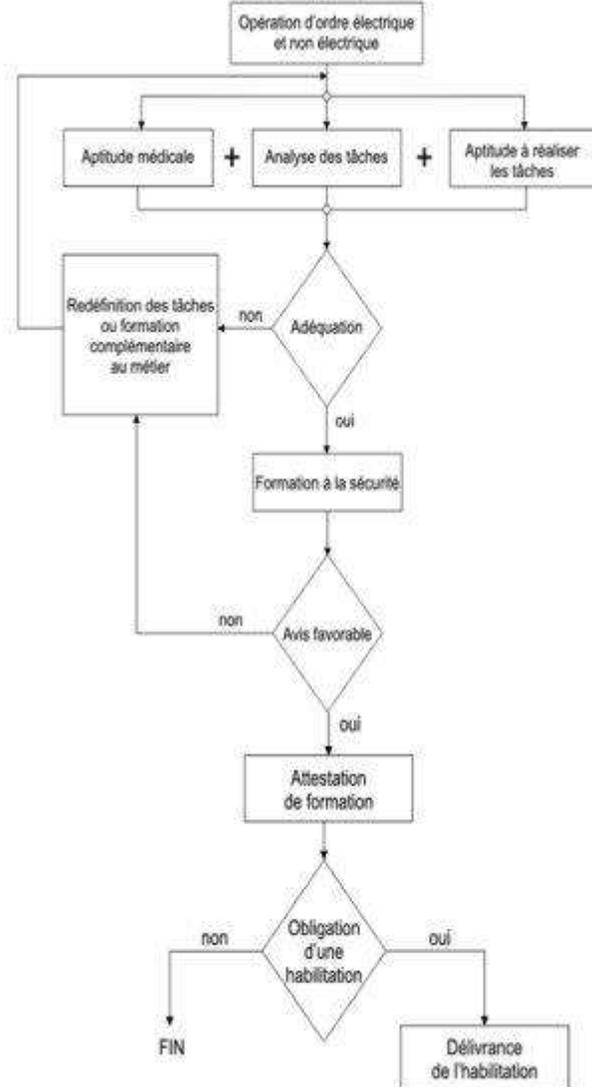


**Habilitation  $\neq$  Qualification**

## **Cadre normatif NF C 18-510 :**

- ✓ Définit les opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ainsi que les modalités recommandées pour leur exécution
- ✓ Référentiel de formation - habilitations électriques

## Modalités de délivrance / renouvellement de l'habilitation électrique



### Suivi de l'habilitation :

L'employeur doit examiner les habilitations au moins une fois par an et chaque fois que cela s'avère nécessaire

### Recyclage :

Il est à dispenser selon une périodicité à définir par l'EMPLOYEUR en fonction des OPERATIONS effectuées, notamment :

- de la complexité ou fréquence des OPERATIONS,
- de l'évolution technologique des matériels,
- de la diversité des OUVRAGES ou des INSTALLATIONS,

**La périodicité recommandée pour le recyclage est de 3 ans.**

## Habilitations pour les installations photovoltaïques

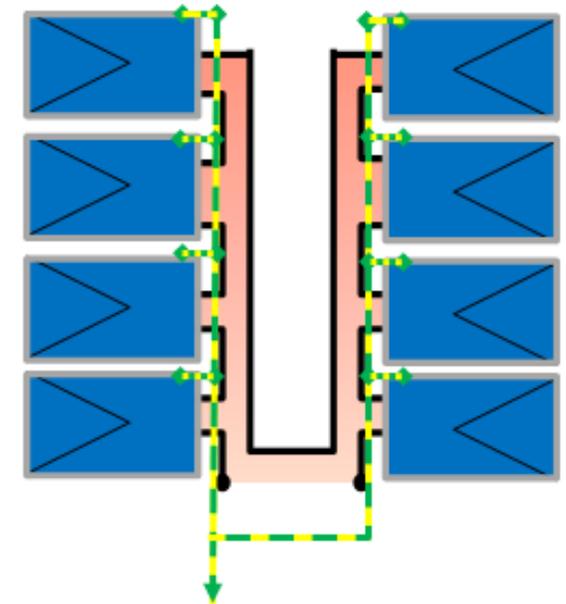
### BP : Opérations élémentaires chaînes PV

- ✓ Installation initiale uniquement
- ✓ Connexion de panneaux ou de micro onduleurs équipés de connecteurs IP2X (MC4)
- ✓ Nettoyage de panneaux – uniquement sous l'autorité d'un chargé d'intervention habilité BR champs d'application PV

**Un opérateur habilité BP ne peut pas déconnecter des connecteurs MC4**



### Calepinage à respecter



Bon câblage  
Polarité et masse  
cheminent jointivement

## Habilitations pour les installations photovoltaïques

**BR** : Chargé d'intervention générale champs d'application PV

- ✓ Toutes opérations d'ordre électrique, installation ou maintenance

### Dispense d'habilitation

- ✓ manipulation de panneaux équipés de connecteur IP2X
- ✓ Connexion de connecteurs IP2X pour des chaînes < 60V



Tâches installations neuves	non habilité (Formé)	BP	BR champ d'application PV
Manipulation Pose de panneaux (IP2X)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Raccordement de panneaux ou de micro-onduleurs (IP2X)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Raccordement d'une chaine PV à un sectionneur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Remplacement d'un panneau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Remplacement d'un connecteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dépannage d'une installation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Faut-il une habilitation électrique pour un couvreur qui intervient en toiture à proximité de modules photovoltaïques ? Si oui, laquelle ?

Non, sauf si l'analyse de risque l'opérateur peut entrer en contact avec le châssis et qu'un défaut d'isolement est signalé sur l'installation (onduleur). Dans ce cas c'est un habilité BR champ d'application PV qui est nécessaire

Quel niveau d'habilitation en cas de travaux de maintenance ? Si oui, lequel ?

- BR champ d'application PV
- BP lorsqu'il intervient sous la responsabilité d'un BR pour effectuer un nettoyage ou la pose d'un écran.

## Outil d'évaluation des connaissances – Risque Electrique

### Extension de l'application aux opérations d'ordre électrique simple ou d'ordre non électrique

- Intégration des niveaux B0, BS, BP, BE manœuvre, BF-HF, H0....
- Assurer la gestion du suivi et de la périodicité - habilitations
- Améliorer le maintien des connaissances

**OPPBTP**



Des experts de  
la commission  
U21



**OPPBTP**



**Sortie 2<sup>e</sup> semestre 2023**

## Échanges avec la salle



## Le mot de conclusion

