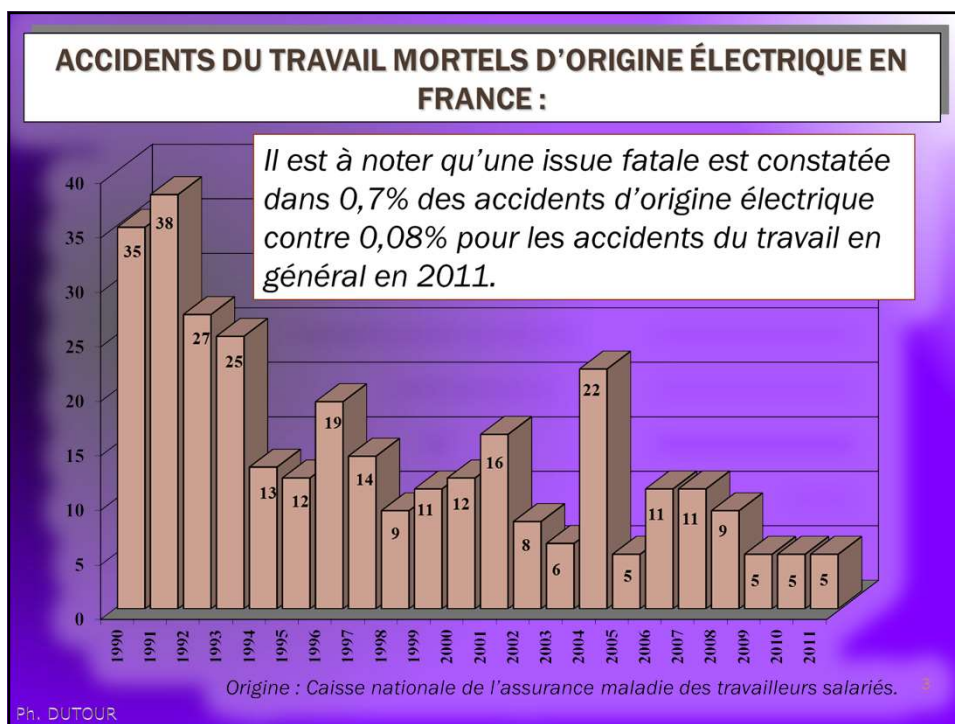
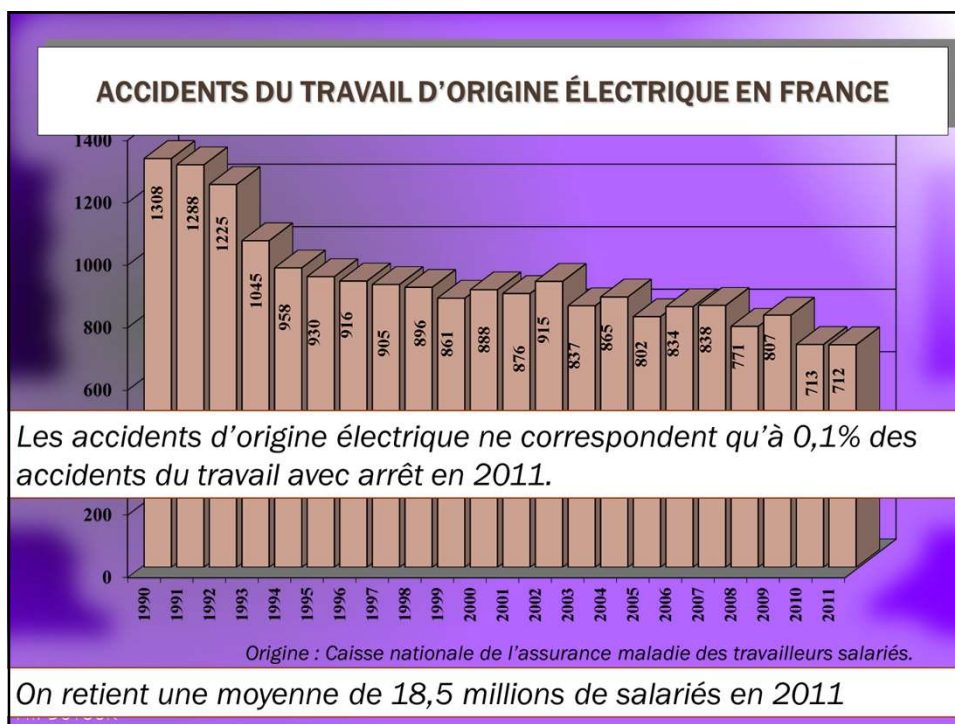




Les accidents d'origine électrique

- L'électricité, la plus répandue des sources d'énergie, est devenue familière par son utilisation en milieu domestique ou industriel.
- L'électricité reste malgré tout pour beaucoup de personnes une notion abstraite.
- On ne la voit pas et les risques liés à une mauvaise utilisation sont par conséquent mal perçus, ce qui se traduit malheureusement par de nombreux accidents plus ou moins graves chez les personnes averties ou non de ces dangers.

Ph. DUTOUR



COÛT DES ACCIDENTS DU TRAVAIL

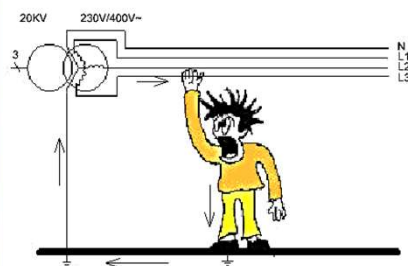
Coût moyen d'un accident du travail avec arrêt de 1 mois à 3 mois	4 700 €
Coût moyen d'un accident du travail grave avec IP de 20% à 39%	96 500 €
Coût moyen d'un accident du travail grave (IP > 40%) ou mortel	440 500 €

Barèmes 2013 paru au JO du 28 décembre 2012 (texte 27 sur 130)
Ministère des affaires sociales et de la santé

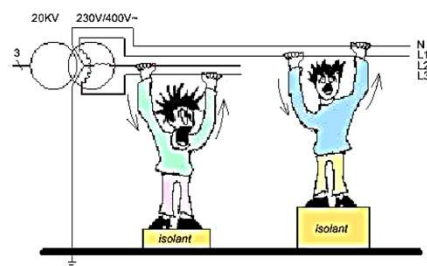
Ph. DUTOUR

LES DIFFÉRENTS TYPES D'ACCIDENTS ÉLECTRIQUES

- **Contact direct** : contact de personnes avec une partie active d'un circuit.



Contact entre: une partie active sous tension et un élément conducteur relié à la terre.
TRES FREQUENT

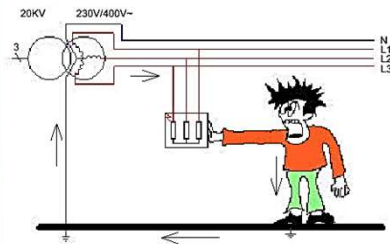


Contact entre: une partie active sous tension et une autre partie active sous tension.
FREQUENT

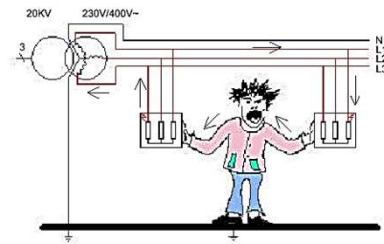
Ph. DUTOUR

LES DIFFÉRENTS TYPES D'ACCIDENTS ÉLECTRIQUES

- **Contact indirect:** contact de personnes avec une masse mise accidentellement sous tension à la suite d'un défaut d'isolement.



Contact entre: une masse mise accidentellement sous tension et un élément conducteur relié à la terre.
RELATIVEMENT FREQUENT



Contact entre: une masse mise accidentellement sous tension et une autre masse mise accidentellement sous tension.
TRES RARE

Ph. DUTOUR

LES EFFETS DU COURANT ÉLECTRIQUE



Il existe deux sortes de courant électrique:

- le **courant continu** (*accumulateurs, pile électrique, redresseurs, décharge électrostatique...*);
- le **courant alternatif** (*distribué par EDF*).

Ces deux types de courants sont dangereux l'un comme l'autre.

Les effets

Les accidents d'origine électrique ont pour principaux effets sur les personnes:

- l'électrisation
- l'électrocution
- les brûlures de contact et internes;
- les brûlures thermiques (arcs électriques, projections...)
- l'électricité peut être aussi à l'origine d'incendie ou d'explosion.

Ph. DUTOUR

ÉLECTRISATION, ÉLECTROCUTION

- **ÉLECTRISATION :**
ACCIDENT ÉLECTRIQUE PLUS OU MOINS GRAVE SANS DÉCÈS DE L'ACCIDENTÉ.
- **ÉLECTROCUTION :**
ACCIDENT ÉLECTRIQUE AVEC DÉCÈS DE L'ACCIDENTÉ.
- **Les statistiques sur plusieurs années sont relativement constantes.**
 - 60 % des lésions sont des brûlures;
 - 6 % des lésions sont des sièges internes;
 - les mains et la tête sont les plus touchées.

Ph. DUTOUR

Les effets du courant électrique

Effets excito-moteurs

- Ils sont dus à l'action directe du courant sur les muscles ou sur les nerfs lors du passage du courant (secousse électrique) contraction musculaire avec inhibition ou projection, tétanisation des muscles respiratoires, fibrillation ventriculaire.

À partir de 10 mA, la contraction musculaire involontaire peut avoir deux effets opposés :

- Soit projection loin du conducteur (muscles extenseurs): le sujet déclare qu'il a «pris une châtaigne»,
- soit tétanisation et impossibilité de lâcher le conducteur (muscles préhenseurs) : le sujet déclare qu'il «a été collé».

Ph. DUTOUR

Les effets du courant électrique

Effets thermiques:

Brûlures électrothermiques

Elles sont dues à l'énergie dissipée lors du passage du courant dans l'organisme qui atteint particulièrement les muscles. Les brûlures sont plutôt localisées aux mains pour les accidents en basse tension, multiples et étendues pour les accidents en haute tension.

Brûlures indirectes par arc

Elles sont dues également à l'effet Joule produit lorsqu'un arc s'est formé ; elles se localisent le plus souvent sur les mains et le visage.

Brûlures par contact

Elles sont dues à l'échauffement d'un élément conducteur parcouru par un courant électrique.

Remarque :

Le port de lentilles n'aggrave pas le risque en cas d'accident par arc électrique contrairement à une idée répandue dans le milieu industriel.

Ph. DUTOUR

Les effets du courant électrique

Inhibition des centres nerveux

- Due au passage d'un courant par le bulbe rachidien (arrêt respiratoire et/ou cardiaque), l'inhibition des centres nerveux ne peut avoir lieu que si un courant très important passe par le bulbe, ce qui est très rare.

Tétanisation

- Il s'agit d'un phénomène réversible lorsque le courant ne passe plus et incontrôlable par la volonté.
- Le courant alternatif en Europe, de 50 périodes/seconde, tétanise les muscles, car 40 excitations/seconde suffisent pour établir une tétanie parfaite.
- Dans le cas d'un trajet mains-pieds, il s'agit souvent de tétanisation des muscles respiratoires (intercostaux, pectoraux, diaphragme). Cela provoque une asphyxie ventilatoire avec cyanose. Si l'on coupe rapidement le courant, la respiration normale reprend.

Ph. DUTOUR

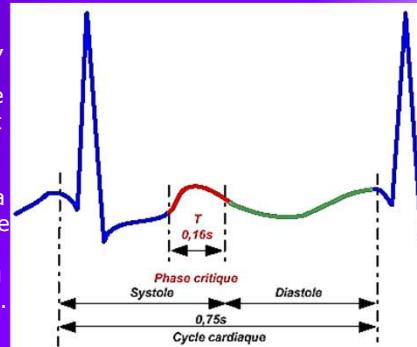
Les effets du courant électrique

Fibrillation cardiaque

Elle entraîne un arrêt circulatoire qui provoque la mort de la plupart des électrisés. La fibrillation cardiaque requiert deux conditions pour se déclencher:

- le courant doit passer par la région cardiaque,
- l'intensité et la durée de passage du courant doivent se situer dans la zone 3 - 4 de la courbe figurant sur ce document (ex. : 50 mA pendant 1 seconde).

Si le choc électrique atteint le cœur après que celui-ci ait envoyé le sang dans l'aorte (après la systole), au moment où le cœur se prépare à se remplir de sang (début de la diastole), la probabilité de fibrillation est multipliée par 3 ou 4. Cette phase couvre 20 % du cycle cardiaque.



Remarque

La fibrillation cardiaque, contrairement à la tétanisation, est un phénomène irréversible. Elle ne cessera que lors de l'utilisation d'un matériel médical spécialisé (défibrillateur cardiaque utilisé en cardiologie).

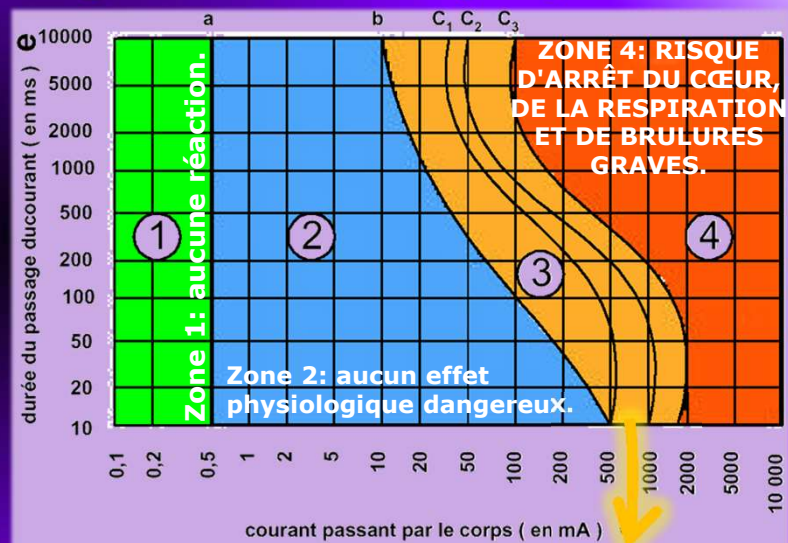
Ph. DUTOUR

Effets du passage du courant alternatif

Intensité	Perception des effets	Temps
0,45 mA	Perception sensorielle au niveau de la langue	
0,6 mA	Perception cutanée pour la femme	
1 mA	Perception cutanée pour l'homme	
6 mA	Perception cutanée douloureuse	
8 mA	Choc au toucher, réactions brutales	
10 mA	Contraction des muscles, seuil de non-lâcher	4mn30
15 mA	Impossibilité d'autolibération	
20 mA	Début de tétanisation de la cage thoracique	60s
30 mA	Paralysie ventilatoire	30s
40 mA	Possibilité de fibrillation ventriculaire	3s
500 mA	Fibrillation ventriculaire	100ms
1A	Arrêt cardiaque	25ms
2A	Centres nerveux atteints	instantané
10A	Brûlures certaines	
20A	Brûlures graves; mutilations	

P

Dangerosité temps / courant



Zone 3 : aucun dommage organique, mais probabilité de contractions musculaires et de difficultés de respiration jusqu'à la courbe C 1 . Possibilité de risques cardiaques jusqu'à C3.

Ph. DUTOUR

LES PREMIERS SECOURS

- **La démarche à adopter en présence d'un électrisé.**

PROTÉGER :

SECTIONNER L'ARRIVÉE D'ÉNERGIE, OU EN BASSE TENSION, DÉGAGER L'ACCIDENTÉ DU CONTACT ÉLECTRIQUE (S'ISOLER À L'AIDE DE PERCHE ÉLECTRIQUE, GANTS ISOLANTS.....)

SECOURIR:

L'ACCIDENTÉ ÉTANT DÉGAGÉ, ET , S'IL NE RESPIRE PAS COMMENCER LA RÉANIMATION PAR INSUFFLATION ORALE (BOUCHE-À-BOUCHE OU BOUCHE À NEZ). SI LE SAUVETEUR A ÉTÉ FORMÉ, IL PEUT PRATIQUER UN MASSAGE CARDIAQUE. LA RÉANIMATION DOIT CONTINUER JUSQU'À L'ARRIVÉE DES SECOURS, (OU SIMPLEMENT LA SURVEILLANCE SI LA RESPIRATION REPREND). S'ASSURER QU'AUCUNS CORPS ÉTRANGERS N'OBSTRUENT LES VOIES RESPIRATOIRES, DÉFAIRE LES CEINTURES ET LES COLS TROP SERRÉS.

ALERER :

PRÉVENIR LES SECOURS, **POMPIERS** (TEL : 18) SAMU (15) OU FAIRE PRÉVENIR LE PLUS RAPIDEMENT POSSIBLE. IL FAUT ALERER LES SERVICES DE SECOURS JUSTE APRÈS AVOIR COMMENCER LES PREMIERS SOINS.

Ph. DUTOUR

Les Textes: Décrets et normes

L'ensemble des textes fixent les conditions de sécurité par rapport au danger électrique.



La norme NF C 18-510

13 chapitres : 1 à 6 chapitres généraux.

7 à 12 Opérations électriques ou non électriques
13 conduites à tenir en cas d'incendie et accidents
Annexes

GÉNÉRALITÉS

Domaine d'application
Références normatives
Termes et définitions
Dispositions générales
Formation et habilitation **chap 6**
Environnement des opérations

OPÉRATIONS ET TRAVAUX

hors tension **chap 7**
sous tension **chap 8**
aux voisinages **chap 9**

INTERVENTIONS

entretien et dépannage **chap10**
remplacement et raccordement

OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES

essais **chap 11**

mesurage
vérification
manœuvre

OPÉRATIONS PARTICULIÈRES

Lignes aériennes
Éclairages extérieurs **chap 12**
batteries

photovoltaïque

INCENDIE – ACCIDENTS

incendies **chap 13**

Conduite en cas d'électrisation

Risque d'explosion

ANNEXES (A à J)

Ph. DUTOUR

La norme NF C 18-510

La norme en évoluant pose l'obligation de l'analyse des risques « à priori »

4.1 - Analyse du risque ÉLECTRIQUE

L'ANALYSE DU RISQUE ÉLECTRIQUE DOIT PRÉCÉDER TOUTE OPÉRATION D'ORDRE ÉLECTRIQUE OU D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE afin de définir et de mettre en place, lors des OPÉRATIONS, les mesures de prévention appropriées pour la protection des personnes et des biens. Cette analyse doit être menée en prenant en compte notamment les risques présentés par :

- les caractéristiques de l'OUVRAGE ou de l'INSTALLATION ;
- les modes opératoires envisageables...

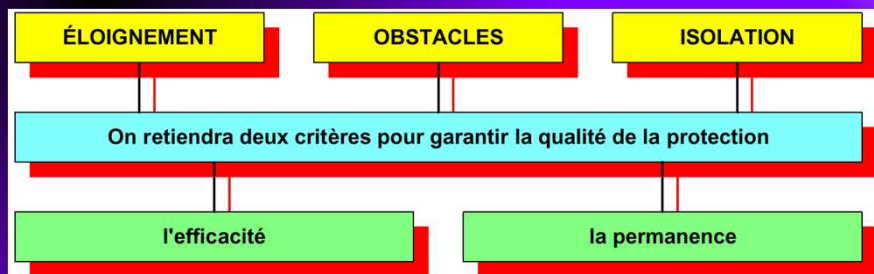
Au stade de la réalisation, conformément aux instructions reçues, elle doit être conduite par :

- le CHARGE DE CONSIGNATION ;
- le CHARGE DE TRAVAUX, le CHARGE DE CHANTIER, le CHARGE D'INTERVENTION ou le CHARGE D'OPÉRATION SPÉCIFIQUE en vue d'assurer sa sécurité, celle de son équipe et celle des tiers ;
- chaque EXÉCUTANT en vue d'assurer sa propre sécurité et celle des personnes concernées du fait de ses actes...

Ph. DUTOUR

Protection contre le risque électrique

Chaque fois que possible le risque électrique sera supprimé avant toute opération sur des ouvrages ou installations

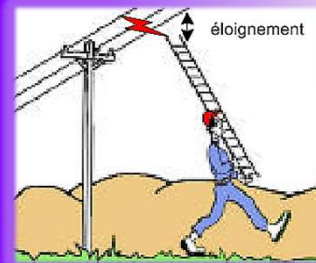


Ph. DUTOUR

Protection par Éloignement, Isolation

L'éloignement doit être suffisant pour prévenir le risque d'accident par contact direct ou rapprochement à l'aide d'objets que les travailleurs manipulent ou transportent.

Les distances doivent être compatibles avec le matériel manutentionné.



L'isolation doit être adaptée à la tension de l'installation et conserver à l'usage ses propriétés, eu égard aux risques de détérioration auxquels elle peut être exposée.

*(protection des conducteurs et câbles)
(on peut également rajouter une isolation sur des câbles nus).*

Ph. DUTOUR

Protection par obstacle

La protection doit être assurée compte tenu des contraintes auxquelles sont soumis les obstacles.

Les obstacles sont constitués:

- Soit de parois pleines ou percées de trous,
- soit de grillage.

Tous les obstacles, coffrets d'appareillage, armoires de tableaux, cache-bornes de moteurs, portes en tôle ou en grillage dans les postes HT doivent être maintenus en place et en bon état.

Important: La suppression des obstacles, quelle qu'en soit la classe de tension, ne sera réalisée que par des électriciens.

Dans le cadre d'une opération au voisinage de tension pour supprimer le risque on pourra effectuer:

Un nappage; pose de NAPPE ISOLANTE souple, **sans contact direct** avec les pièces nues sous tension.

Un Habillage

recouvrir une pièce nue sous tension **par contact direct** de façon à rendre impossible tout contact (réalisé dans l'espace autour d'un volume)

Ph. DUTOUR

Degrés de protection procurés par les enveloppes (CEI 60529.) IP... Ils renseignent sur la protection contre les contacts directs. Les degrés minimaux de protection du matériel sont: IP 2x ou xxB en basse tension. Ph. DUTOUR	1 ^{er} chiffre: protection contre les corps solides			2 ^{ème} chiffre: protection contre les liquides			protection mécanique		
	IP	Tests	Définition	IP	Tests	Définition	IK	Tests	Définition
	0		Pas de protection	0		Pas de protection	00		Pas de protection
	1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50mm (exemple: contacts involontaires de la main)	1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)	01		Energie de choc: 0,15J
	2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12mm (exemple: doigt de la main)	2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale	02		Energie de choc: 0,20J
	3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5mm (exemples: outils, fils)	3		Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale	03		Energie de choc: 0,37J
	4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm (exemples: outils fin, petits fils)	4		Protégé contre les projections d'eau de toutes directions	04		Energie de choc: 0,50J
	5		Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)	5		Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance	05		Energie de choc: 0,70J
	6		Totalement protégé contre les poussières	6		Protégé contre les jets d'eau de toutes directions aux seaux de mer	06		Energie de choc: 1J
	Lettre additionnelle: elle correspond à la protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses.			7		Protégé contre les effets de l'immersion entre 0,15 et 1m	07		Energie de choc: 2J
	A	Avec le dos de la main.		8		Protégé contre les effets prolongés de l'immersion sous pression	08		Energie de choc: 5J
	B	Avec le doigt.					09		Energie de choc: 10J
	C	Avec un outil □ 2,5mm.					10		Energie de choc: 20J
	D	Avec un fil □ 1mm.							

Protection: Les schémas de liaison à la terre (SLT)

On doit protéger les personnes des risques électriques liés à la défaillance d'un équipement, en raccordant d'une certaine manière les neutres des transformateurs d'alimentation, et les masses des appareils récepteurs.

Les différents schémas de câblages ainsi réalisés sont désignés par deux (ou trois) lettres représentant pour la **première** le type de liaison du neutre de l'alimentation :

T : ...Neutre relié à la terre (dans le sol).

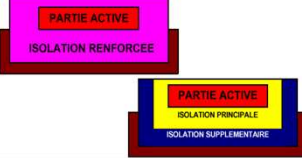
I : ...Neutre Isolé de la terre (ou relié à travers une grande impédance).

Pour la deuxième lettre, c'est le mode de câblage des masses des équipements qui est désigné :

T : ...Les masses sont reliées à la terre de l'installation

N : ...Les masses sont reliées au neutre de l'installation. Dans ce cas on pourra trouver une troisième lettre **C** : Pour signifier que la liaison terre et neutre de l'équipement seront Commune (même fil). Ou **S** : ... Pour signifier que la terre et le neutre de l'équipement seront Séparés.

Isolement des appareils électriques

Type de classe	Symbole ou indication	Définition	Schéma ou autre indication
classe 0	pas de symbole	interdite dans l'industrie	
classe I		Matériel ayant au moins une isolation fonctionnelle en toutes ses parties et comportant l'ensemble des dispositions permettant de relier ses parties métalliques accessibles à un conducteur de protection (mise à la terre).	 Enveloppe extérieure isolante ou/et métallique
classe II		Matériel dont les parties accessibles sont séparées des parties sous tension par une isolation ne comprenant que des éléments à double isolation ou à isolation renforcée, et ne comportant pas de dispositions permettant de relier les parties métalliques accessibles, s'il en existe, à un conducteur de protection.	
classe III		Matériel prévu pour être alimenté en très basse tension de sécurité et n'ayant aucun circuit ni interne ni externe fonctionnant sous une tension supérieure à ces limites	Alimentation par un transformateur de sécurité repéré par le symbole: 

Ph. DUTOUR

Quelques termes de la NF C18-510

Employeur :

personne physique ou morale qui emploie du personnel et a autorité sur lui

Chef d'établissement :

personne physique qui assume la responsabilité d'une entreprise exploitante

Personne ordinaire:

Personne non formée ni habilitée

Personne avertie:

Personne suffisamment informée pour lui permettre d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité.

Personne qualifiée:

Personne ayant une formation, une connaissance et une expérience appropriées en électricité pour lui permettre d'analyser le risque électrique et d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité.

Ph. DUTOUR

Quelques termes de la NF C18-510

Opération :

Activité exercée, soit directement sur les OUVRAGES ou les INSTALLATIONS électriques, soit dans un ENVIRONNEMENT électrique. Elle peut être de deux natures :

OPÉRATION d'ORDRE NON ÉLECTRIQUE

OPÉRATION d'ORDRE ÉLECTRIQUE ;

Ce terme est un terme générique dans lequel on distingue les types d'OPÉRATIONS d'ORDRE ÉLECTRIQUE suivants :

- TRAVAIL HORS TENSION ;
- TRAVAIL SOUS TENSION ;
- TRAVAIL AU VOISINAGE SIMPLE ;
- TRAVAIL AU VOISINAGE RENFORCE ;
- INTERVENTION EN BASSE TENSION (I disjoncteur ≤ 63 A); opération de courte durée limitée dans l'environnement.
- OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES comprenant les ESSAIS, les MESURAGES, les VÉRIFICATIONS et les MANOEUVRES.

Installation électrique – ouvrage électrique

Le terme « OUVRAGE » est exclusivement réservé aux réseaux publics de transport et de distribution d'électricité et à leurs annexes.

Le terme « INSTALLATION » s'applique à toute INSTALLATION électrique à l'exclusion des OUVRAGES.

La Formation, l'Habilitation

5.1.2 - Principes

L'EMPLOYEUR est tenu de former ses salariés à la prévention du risque électrique pour les activités professionnelles où ce risque est présent.

L'objectif de cette formation consiste à acquérir la compétence nécessaire pour exercer son métier en toute sécurité.

À l'issue de cette formation, l'EMPLOYEUR doit délivrer une HABILITATION à chacune des personnes placées sous son autorité, lorsqu'elles réalisent des OPÉRATIONS d'ORDRE ÉLECTRIQUE ou d'ORDRE NON ÉLECTRIQUE nécessitant une HABILITATION.

L'HABILITATION est la reconnaissance, par l'EMPLOYEUR, de la capacité d'une personne placée sous son autorité à accomplir, en sécurité vis-à-vis du risque électrique, les tâches qui lui sont confiées...

Ph. DUTOUR

La Formation, l'Habilitation

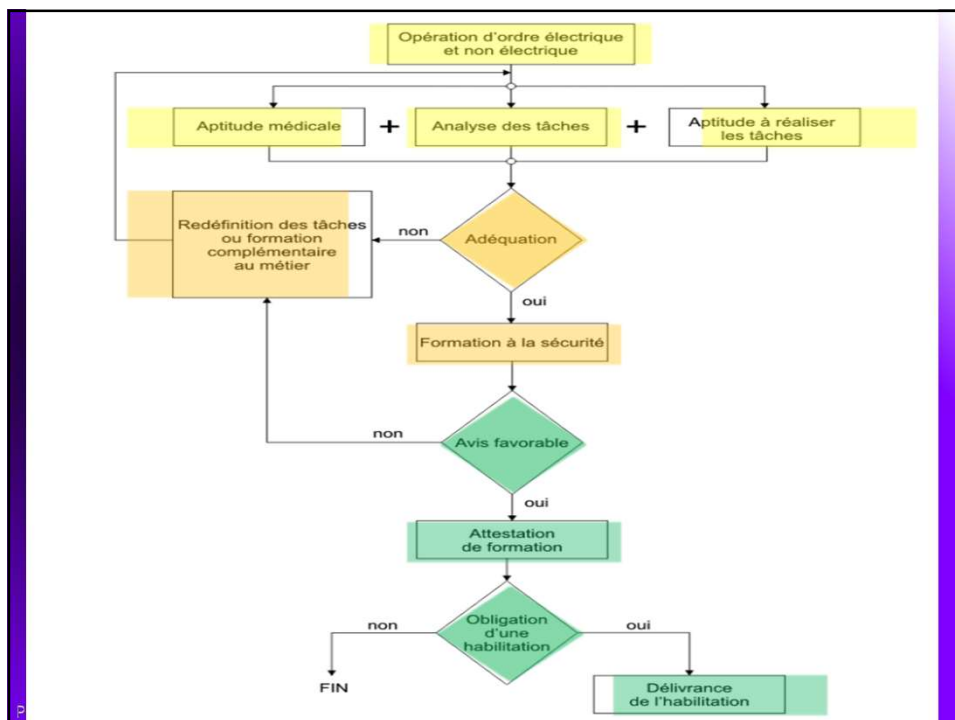
5.1.2 - Principes ... suite...

Dans le cas d'utilisation de personnel d'une ENTREPRISE DE TRAVAIL TEMPORAIRE par une ENTREPRISE EXPLOITANTE ou une ENTREPRISE EXTÉRIEURE, ces dernières doivent définir la qualification et la compétence du personnel auquel elles souhaitent recourir.

Il appartient à l'EMPLOYEUR du personnel de l'ENTREPRISE EXPLOITANTE ou de l'ENTREPRISE EXTÉRIEURE d'habiliter le personnel de l'ENTREPRISE DE TRAVAIL TEMPORAIRE, en fonction du risque électrique encouru, après avoir évalué les compétences de ce personnel et, éventuellement, complété sa formation.

Le travailleur indépendant ou l'EMPLOYEUR qui participent eux-mêmes à une OPÉRATION n'ont pas d'HABILITATION. Ils doivent pouvoir faire la preuve de leur formation et de leur connaissance du risque électrique.

Ph. DUTOUR



La Formation, l'Habilitation

5.3 - Conditions d'attribution de l'habilitation

L'EMPLOYEUR, avant d'attribuer une HABILITATION à une personne placée sous son autorité, doit s'assurer de l'adéquation entre les besoins à satisfaire en matière de sécurité électrique, la formation reçue et la capacité de la personne à effectuer les OPÉRATIONS qui lui sont confiées.

...

Le respect des conditions ci-dessus permet à l'EMPLOYEUR d'attribuer une HABILITATION à une personne placée sous son autorité après s'être assuré :

- que la formation théorique et pratique correspondant à l'HABILITATION et les compétences acquises par l'intéressé correspondent au(x) symbole(s) visé(s)
- que le champ d'application de l'HABILITATION (voir **5.7.3**) est convenablement cerné et notamment, qu'il ne risque pas de placer le titulaire dans une situation pour laquelle il n'aura pas été formé ou informé.

Ph. DUTOUR

La Formation, l'Habilitation

5.4 - Suivi de l'habilitation

L'HABILITATION doit être examinée au moins une fois par an et chaque fois que cela s'avère nécessaire en fonction des modifications du contexte de travail de l'intéressé, notamment dans les cas suivants :

- une mutation de l'habilité avec changement du signataire du titre ;
- un changement de fonction ;
- une interruption de la pratique des OPÉRATIONS pendant une longue durée, de l'ordre de six mois par exemple ;
- une modification de l'aptitude médicale ;
- un constat de non-respect des prescriptions régissant les OPÉRATIONS ;
- une modification importante des OUVRAGES ou des INSTALLATIONS (évolution du matériel ou de la structure), notamment lorsque la nature des causes de danger et les niveaux de risque évoluent ;
- une évolution des méthodes de travail ;
- une évolution de la réglementation.

À l'issue de cet examen, l'HABILITATION est soit maintenue, soit modifiée, soit suspendue.

Ph. DUTOUR

Les domaines de tension

Les ouvrages et installations électriques sont classés en domaines de tension. « Norme NF C 18-510 »

		En courant alternatif	En courant continu lissé
Très basse Tension		Un ≤ 50V	Un ≤ 120V
Basse Tension Domaine BT*	BT	50V < Un ≤ 1 000V	120V < Un ≤ 1500V
Haute Tension Domaine HT	HTA	1000V < Un ≤ 50 000V	1 500V < Un ≤ 75 000V
	HTB	Un > 50 000V	Un > 75 000V

* La norme NF C 18-510 ne distingue plus les sous-domaines BTA et BTB.

Ph. DUTOUR

L'Habilitation: les titres

NFC 18510 - Tableau 2 – Récapitulatif des éléments des symboles

1^{er} caractère Domaine de tension (Voir 5.7.2.2)	Tensions	B : basse tension (BT) et très basse tension (TBT) H : haute tension
2^{ème} caractère Type d'opération (Voir 5.7.2.3)	Travaux d'ordre non électrique	0 : pour exécutant ou chargé de chantier
	Travaux d'ordre électrique	1 : pour exécutant 2 : pour chargé de travaux
	Interventions BT	R : intervention BT générale S : intervention BT élémentaire
	Consignation	C : pour un charge de consignation électrique.
	Opérations spécifiques	E : Essai, Mesurage, Vérification ou Manœuvre
	Opérations photovoltaïques	P : Opération photovoltaïque
3^{ème} caractère Lettre additionnelle (Voir 5.7.2.4)	Complète, si nécessaire, les travaux	V : travaux réalisés dans la zone de voisinage renforcé HT (zone 2) ou travaux d'ordre électrique hors tension dans la zone de voisinage renforcé BT (zone 4) : T : travaux sous tension N : nettoyage sous tension X : opération spéciale
Attribut (Voir 5.7.2.5)	Complète, si nécessaire, les caractères précédents	Ecriture en clair du type d'opération, d'essai, de mesurage, de vérification ou de manœuvre d'un opérateur

NOTE : Ce tableau ne permet pas à lui seul de déterminer les habilitations requises, voir Tableaux 3 à 5.

Ph. DUTOUR

L'Habilitation: les titres

Tableau 4 – Symboles d'habilitation utilisés pour les travaux d'ordre électrique

Travaux sur ouvrage ou installation consignés BT et HT		Travaux dans la zone de voisinage renforcé BT (zone 4)				Travaux au voisinage simple BT et HT (zone1)		Travaux au voisinage renforcé HT (zone 2)		Travaux dans la zone des travaux sous tension HT (zone 3)	
		Travaux hors tension		Travaux sous tension							
Exécutant	Chargé de travaux	Exécutant	Chargé de travaux	Exécutant	Chargé de travaux	Exécutant	Chargé de travaux	Exécutant	Chargé de travaux	Exécutant	Chargé de travaux
B1	B2	B1V	B2V	B1T	B2T	B1	B2	Sans objet			
				B1N	B2N						
H1	H2	Sans objet				H1	H2	H1V	H2V	H1T	
										H1N	H2T H2N

Ph. DUTOUR

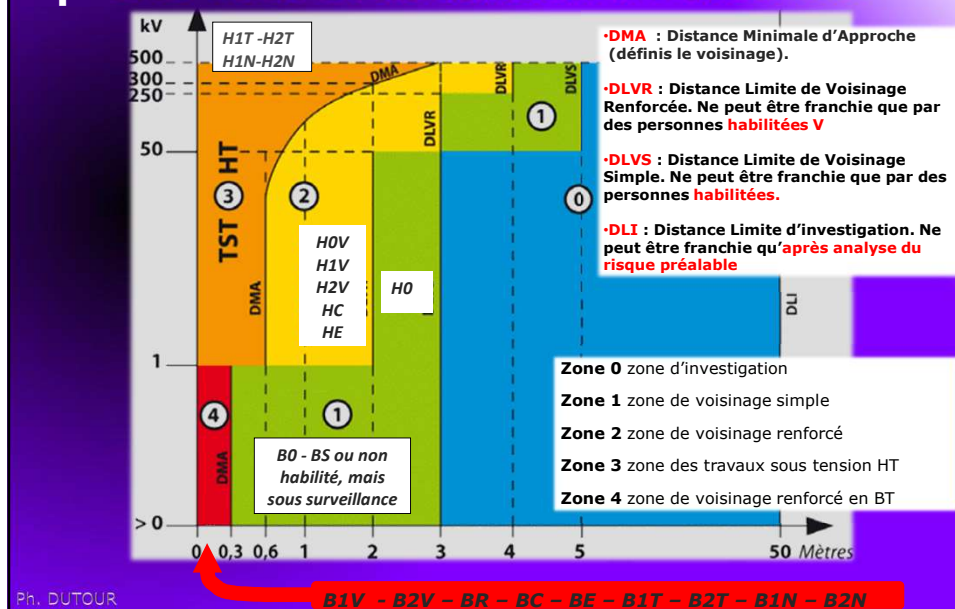
L'Habilitation: les titres

Tableau 5 – Symboles d'habilitation utilisés pour les autres opérations d'ordre électrique

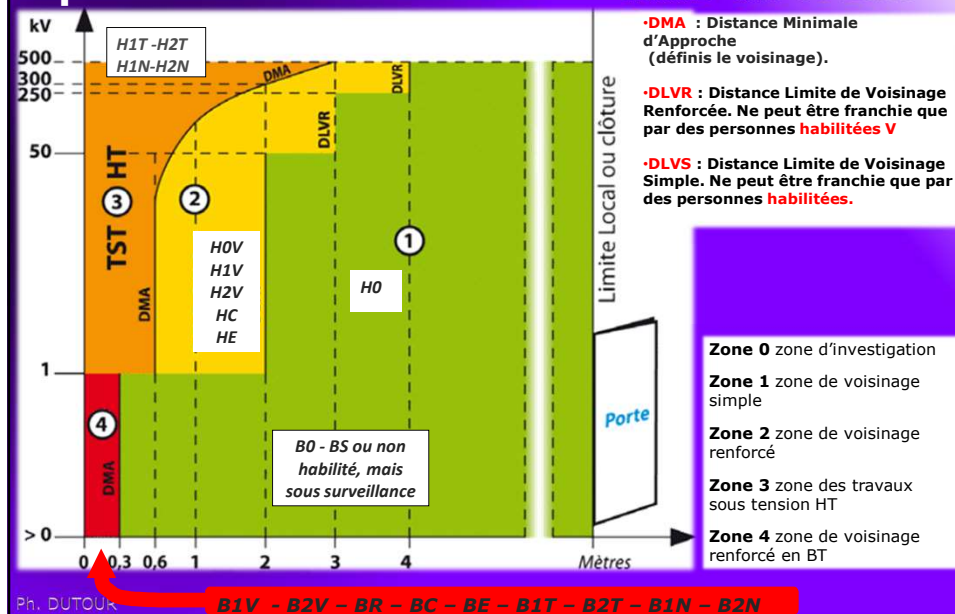
	Consignation (zones 1, 2 et 4)	Interventions BT		Opérations spécifiques zones 1,2 et 4	Opérations photovoltaïques zones 1,2 et 4	Opérations spéciales (zones 1,2 et 4)	
		Zone 4	Hors tension et hors zone 4			Exécutant	Chargé de travaux
BT	BC	BR	BS	BE ¹	BP	B1X	B2X
HT	HC	Sans objet		HE ¹	HP	H1X	H2X

Ph. DUTOUR

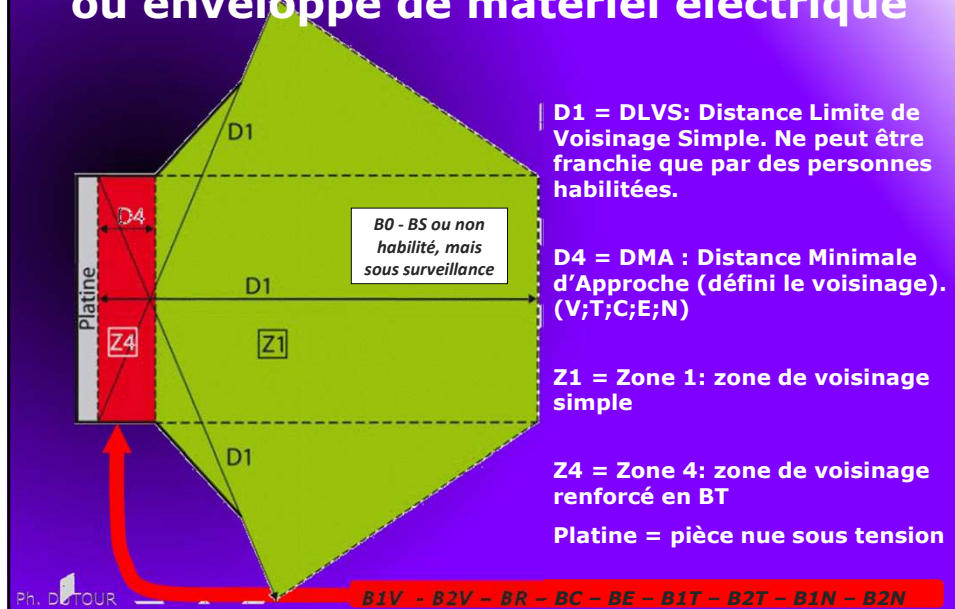
Les différentes zones par rapport aux pièces nues sous tension à l'extérieur.



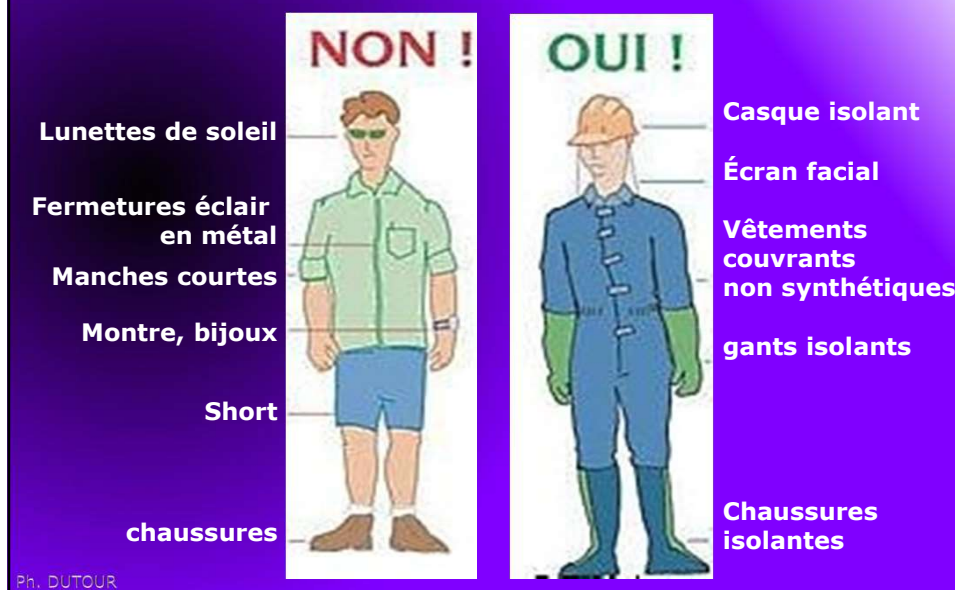
Les différentes zones par rapport aux pièces nues sous tension dans un local.



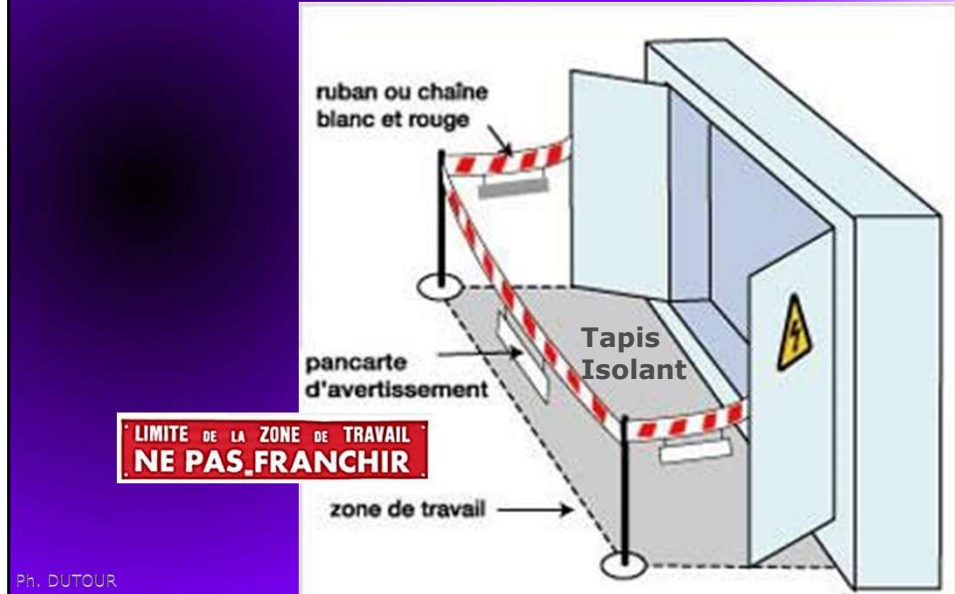
Zones dans une armoire basse tension ou enveloppe de matériel électrique



Les EPI et EPC ; Équipements de Protection Individuels et Collectifs



Les EPI et EPC ; Équipements de Protection Individuels et Collectifs



Les EPI et EPC ; Équipements de Protection Individuelle et Collectifs



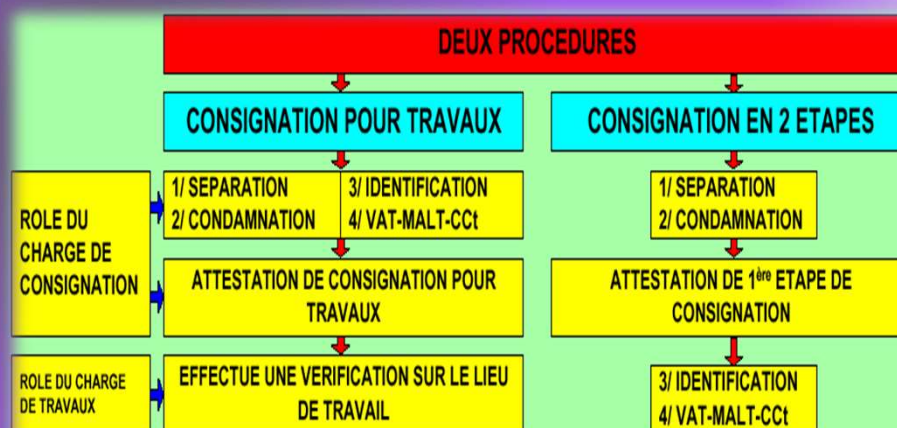
Le port des EPI

Le port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) est envisagé lorsque toutes les autres mesures sont insuffisantes.

- Consignation, déconsignation
- Travail Hors tension au Voisinage
- Intervention en présence Tension (Recherche de pannes)
- Manœuvre d'exploitation
- Mesurage des grandeurs électriques
- Déplacement d'un conducteur isolé sous tension avec risque d'utilisation d'outils pouvant blesser l'isolant
- Opérateur chargé de vérification (BE Vérification)
- Toute confrontation à une installation BT en présence de Tension (ouverture d'une armoire, enlèvement d'un obstacle)

Ph. DUTOUR

Consignation pour travaux



Ph. DUTOUR

Consignation: 1^{ère} étape

1

SEPARATION

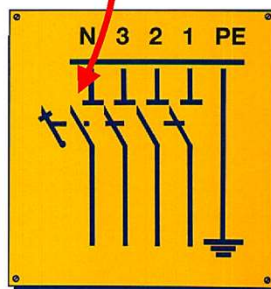
Séparation de l'ouvrage des sources de tension

Effectuée au moyen d'organes prévus à cet effet sur tous les conducteurs actifs, neutre compris (sauf en TNC).

La séparation doit être effectuée de façon certaine.

Organes de séparation:

- sectionneurs,
- prises de courant ou prises embrochables,
- de canalisation préfabriquée type canalis,
- retrait de fusible,
- appareils débouchables,
- appareil de commande, de protection ou de coupure d'urgence sous réserve que:
 - les distances d'isolement entre contacts répondent à la norme des sectionneurs de même tension nominale (U_n),
 - toute fermeture intempestive soit rendue impossible.



Ph. DUTOUR

Consignation: 2^{ème} étape

2

CONDAMNATION

Condamnation en position «ouverture des organes de séparation»

Elle a pour but d'interdire la manoeuvre de cet organe.

Elle comprend :

- une immobilisation de l'organe,
- une signalisation indiquant que cet organe est condamné et ne doit pas être manoeuvré (la suppression d'une condamnation ne peut être effectuée que par la personne qui l'a effectuée ou par un remplaçant désigné).



Ph. DUTOUR

Consignation: 3^{ème} étape

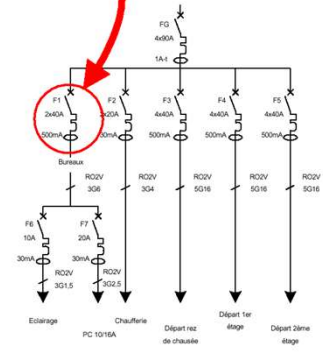
3 IDENTIFICATION

Identification de l'ouvrage sur le lieu de travail

Elle est basée sur:

- la connaissance de la situation géographique,
- la consultation des schémas,
- la connaissance des ouvrages et de leurs caractéristiques,
- la lecture des pancartes, des étiquettes,
- l'identification visuelle.

Nota : pour les conducteurs nus, la vérification d'absence de tension (VAT) et la mise à la terre et en court-circuit (MALT + CCT) a valeur d'identification.



Ph. DUTOUR

Consignation: 4^{ème} étape

4 VAT - MALT - CCT

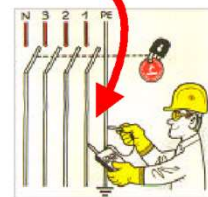
Vérification d'absence de tension (VAT)

Dans tous les cas, la VAT doit se faire aussi près que possible du lieu de travail, sur tous les conducteurs actifs.

Le bon fonctionnement du matériel doit être contrôlé avant et après la vérification.



V.A.T.



1: test de l'appareil; on fait toucher les pointes de test et on appuie sur le bouton « test », résultat normal « BIP ».

2: on teste deux à deux chaque conducteur (phases neutre PE ou terre) sans appuyer sur le bouton « test »

Dans un réseau triphasé plus neutre cela fait un total de dix tests.

3: on teste de nouveau l'appareil (comme au 1)

Ph. DUTOUR

Consignation: MALT

La mise à la terre et en court-circuit (MALT + CCt)

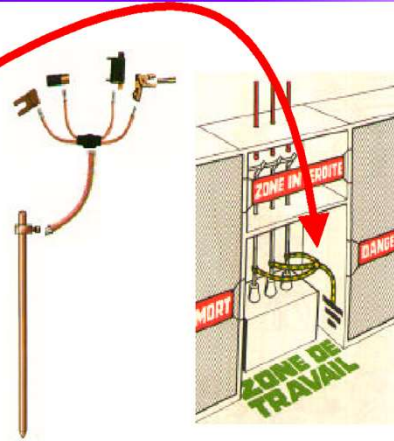
doit être réalisée de part et d'autre de la zone de travail et doit intéresser tous les conducteurs actifs.

Elle n'est pas exigée en BTA, sauf s'il y a :

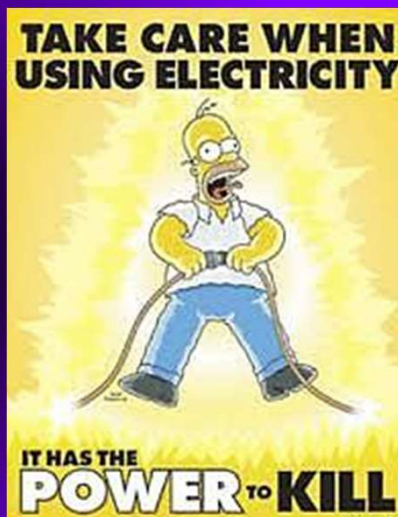
- risque de tension induite,
- risque de réalimentation,
- présence de condensateurs ou de câbles de grande longueur.

La mise à la terre est exigée dans le cas d'une ligne aérienne BT sur un support mixte HT/BT quand la HT demeure sous tension.

Les dispositifs de mise à la terre et en court-circuit doivent pouvoir supporter les intensités de court-circuit.



Ph. DUTOUR



FIN

Ph. DUTOUR