

**Prise de terre du neutre**

**Prise de terre des masses**



ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE



*Et l'électricité vient à vous*



Prises de terres du neutre BT  
Prises de terres des masses HTA

**Mémento d'aide à la définition du type de terre à réaliser en fonction du régime de neutre du départ HTA et de la zone d'intervention.**

# Sommaire :

1. Quelques rappels sur l'importance des prises de terres
2. Les mises à la terre d'un poste HTA/BT ou d'une armoire HTA
  - 2.1 Forme et position de la prise de terre du neutre
  - 2.2 Valeurs maximales admissibles
  - 2.3 Réalisation des prises de terres – Récapitulatif
3. Première mesure de la prise de terre avant mise en exploitation et contrôles périodiques
4. Contrôle du coefficient de couplage entre la terre des masses et la terre du neutre BT
5. Collecte des mesures.
6. Les mises à la terres des réseaux HTA et BT
7. Rémunération de ces prestations

# Sommaire :



## Annexes

- A-1 La terre des masses d'un poste HTA/BT ou d'une armoire HTA
- A-2 La terre des masses d'un poste HTA/BT type H61
- A-3 Interconnexion éventuelle des prises de terres
- A-4 Rappels réglementaires et traçabilités dans les SI
- A-5 Enregistrement des prises de terres dans le SIG
- A-6 Enregistrement des prises de terres dans GMAO-R
- A-7 Documents de références

# 1 Quelques rappels !

## Les mises à la terre assurent plusieurs rôles essentiels :

- |||| la sécurité des personnes,
- |||| la protection des installations de puissance,
- |||| la protection des équipements sensibles,
- |||| le maintien d'un potentiel de référence.

## Les trois types de mise à la terre HTA et BT sont :

- |||| la mise à la terre des masses métalliques des installations électriques,
- |||| la mise à la terre du conducteur de neutre BT,
- |||| la mise à la terre des protections contre les surtensions du réseau.

# 1 Quelques rappels !

## Une prise de terre doit satisfaire aux exigences suivantes :

- |||| être capable d'écouler sans dommage pour les personnes et le matériel les courants dus aux surtensions atmosphériques (foudre) et les courants de défaut, à l'intérieur du sol.
- |||| ne pas dépasser la valeur ohmique recommandée.
- |||| prendre en compte les prises de terre des réseaux voisins. (HTB, HTA, BT, Clients, EP, Télécoms, Paratonnerres, Gaz...).

## Enfin une prise de terre se caractérise par :

- |||| Sa forme et sa taille (ou longueur),
- |||| Sa distance par rapport aux autres terres,
- |||| Sa valeur de résistance à l'écoulement du courant en Ohms ( $\Omega$ ),

## 2 Prises de terres d'un poste HTA/BT ou d'une armoire HTA

### Deux prises de terres doivent être réalisées :

- ||| La prise de terre des masses métalliques, elle est constituée de la boucle de fond de fouille (BFF) et de la ceinture équipotentielle (CE). Communément appelée « **Terre des masses** » (Cf. Annexe x)
- ||| La prise de terre du neutre BT, elle est constituée de piquets en acier et de câblette en cuivre nu posés en fond de fouille à une distance minimale de la terre des masses. (8m ou plus selon la résistivité du sol)  
Communément appelée « **Terre du neutre BT** » (Cf. Annexe x)

### 2.1 - La forme et la taille de cette terre du neutre est déterminée à partir des paramètres suivants :

- ...> La résistivité du sol à l'endroit du projet,
- ...> Les distances par rapports aux prises de terres existantes.

### 2.2 - Les valeurs maximales admissibles dans les prises de terres sont fonction des données suivantes :

- ✂ Le régime de neutre du départ HTA sur lequel est raccordé le poste, (neutre compensé, 150 Ampères, 300 Ampères ou 1000 Ampères)
- ✂ La zone d'intervention : Urbaine, Périurbaine ou Rurale

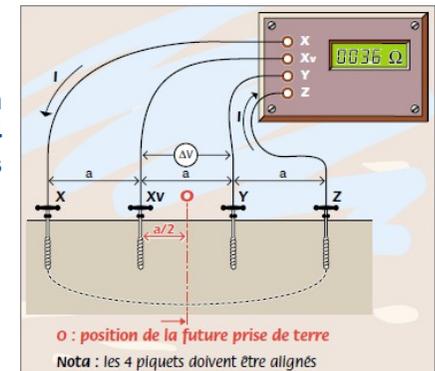
## 2.1 La résistivité du sol et les terres existantes à proximité

### Ces informations sont de la responsabilité du Bureau d'études :

- La mesure de la résistivité du sol et l'identification des prises de terres existantes sont réalisées sur le terrain, par le bureau d'études, elles sont rémunérées à la B4000 :

5003184	<p><b>Etude détaillée d'une mise à la terre</b></p> <p>Mesure de la résistivité de sol avec le report de cette valeur sur le plan et définition du type de réalisation d'une mise à la terre à construire (<u>géométrie et plan avec description détaillée</u>) en fonction de la valeur maximale à respecter.</p> <p>L'application de cet article est soumise à présentation d'un compte rendu.</p>	Série 4000 0612
5003182	<p><b>Relevé des terres environnantes</b></p> <p>Ceci comprend l'inventaire sur le terrain des mises à la terre influentes, (proches de la terre à construire : ERDF, EP, TELECOM,...) et positions à reporter sur le plan d'étude.</p> <p>Si des démarches doivent être entreprises auprès des différents concessionnaires de réseaux, utilisation de l'article 5003156, sur justificatif.</p>	

L'appareil utilisé est un Telluromètre à 4 bornes



- Un tableau récapitulatif des mesures de résistivité des sols est prévu dans l'article 2 : Il permet au Bureau d'études de proposer les prises de terres à réaliser. (taille et forme)

TABLEAU RECAPITULATIF DES PRISES DE TERRE INDIVIDUELLES (MASSE ET NEUTRE)						
Repère	Valeur lue au telluromètre	Résistivité du terrain calculée	Résistance obtenue par le calcul (en Ohm)	Type de terre envisagée	Résistance mesurée après travaux	Date de la mesure

Extrait de la charte graphique nationale associée à la série 4000

- L'entreprise travaux réalise les prises de terres conformément à ces éléments.

## 2.1 Distances par rapport aux terres existantes à proximité

Des distances minimales doivent être respectées par rapport aux autres ouvrages :

IIII Les ouvrages de télécommunications :

Ce tableau ne concerne pas les zones urbaines et les zones où, à la fois, les réseaux HTA, BT et de télécommunications sont souterrains.

Résistivité du sol $\leq 500 \Omega.m$ (1)			
Ouvrages d'énergie \	Ouvrages de télécommunications	Terre de protection ou de fonctionnement	Câble pleine terre, poteaux métalliques, chambres souterraines
Prise de terre HTA éclateurs		25 m	25 m
Prise de terre HTA parafoudres		8 m	8 m
Prise de terre HTA (autres)		8 m	8 m
Terre du neutre BT (couplage avec masse < à 15 %)		2 m	2 m
Terre du neutre BT (couplage avec masse > à 15 %)		8 m	8 m
Câbles HTA souterrains			0,5 m Longitudinal 0,4 m Croisement
	• avec câblette isolée ou sans câblette (2)	2 m	
	• avec câblette non isolée	2 m	2 m

(1) Ces distances minimales sont multipliées :

- par 2 pour les résistivités moyennes comprises entre 500 et 3 000  $\Omega.m$ .
- par 3 pour les résistivités moyennes supérieures ou égales à 3 000  $\Omega.m$ .

(2) Quelle que soit la résistivité du sol.

## 2.1 Distances par rapport aux terres existantes à proximité

Des distances minimales doivent être respectées par rapport aux autres ouvrages :

IIII Les ouvrages de télécommunications :

Ce tableau ne concerne pas les zones urbaines et les zones où, à la fois, les réseaux HTA, BT et de télécommunications sont souterrains.

Résistivité du sol $\leq 500 \Omega.m$ (1)		
Ouvrages d'énergie \ Ouvrages de télécommunications	Terre de protection ou de fonctionnement	Câble pleine terre, poteaux métalliques, chambres souterraines
Prise de terre HTA éclateurs	25 m	25 m
Prise de terre HTA parafoudres	8 m	8 m
Prise de terre HTA (autres)	8 m	8 m
Terre du neutre BT (couplage avec masse < à 15 %)	2 m	2 m
Terre du neutre BT (couplage avec masse > à 15 %)	8 m	8 m
Câbles HTA souterrains		0,5 m Longitudinal 0,4 m Croisement
• avec câblette isolée ou sans câblette (2)	2 m	2 m
• avec câblette non isolée	2 m	2 m

(1) Ces distances minimales sont multipliées :

- par 2 pour les résistivités moyennes comprises entre 500 et 3 000  $\Omega.m$ .
- par 3 pour les résistivités moyennes supérieures ou égales à 3 000  $\Omega.m$ .

(2) Quelle que soit la résistivité du sol.

## 2.1 Distances par rapport aux terres existantes à proximité

Des distances minimales doivent être respectées par rapport aux autres ouvrages :

IIII Les ouvrages électriques :

IIII HTB :

<i>PdT des pylônes HTB</i>	
▶ Réseaux 63 kV et 90 kV	25 mètres*
▶ Réseaux 225 kV et 400 kV	50 mètres*
* distance conseillée dans la mesure du possible, pour réseaux HTB sans câble de garde	

IIII Eclairage public :

<i>PdT installations EP (NF C 17-200)</i>	
▶ PdT HTA et BT interconnectées	pas de distance
▶ PdT HTA et BT séparées	8, 16 ou 24 m PdT masse HTA 2 m PdT neutre BT

IIII Installation BT :

<i>PdT installations BT (NF C 15-100)</i>	
▶ PdT HTA et BT interconnectées	pas de distance
▶ PdT HTA et BT séparées	10 m avec PdT du neutre BT dans la mesure du possible

IIII Les ouvrages de gaz en acier :

<i>Ouvrages de transport de gaz</i>	
▶ Zones urbaines	pas de distance
▶ Autres zones	
• PdT supports HTA	2 m si $\rho \leq 100 \Omega.m$ 5 m si $\rho > 100 \Omega.m$
• Autres PdT HTA	2 m

IIII Les paratonnerres :

	<i>Distances minimales</i>	
	$\leq 500 \Omega.m$	$\geq 500 \Omega.m$
Canalisation HTA	0,5 m	0,5 m
Canalisation BT sans PdT	2 m	5 m
PdT de réseau de distribution*	10 m	20 m

\* distances applicables pour une PdT du neutre BT ; pour une PdT de réseau HTA, la distance est de 0,5 m.

**En résumé :**

- ✗ Pas de distance minimale à respecter en zone urbaine,
- ✗ Distance minimale de 2, 8 ou 10 m selon les cas en zone périurbaine ou rurale.

## 2.1 La forme de la prise de terre du neutre à réaliser

Ce tableau du chapitre B 13.21 du guide technique détermine la taille et la forme de la prise de terre en fonction de la résistivité et de la valeur maxi admissible :

Résistivité $\rho$ en $\Omega \cdot m$	Boucle à fond de fouille		Piquets	Conducteur vertical			Serpentin 1 tranchée de 3 m Cond. 10 m	Serpentin 2 tranchées de 3 m Cond. 2x10 m	Serpentin 2 tranchées de 5 m Cond. 2x15 m	Etoile 3 tranchées de 10 m (patte d'oie)
	Poteau pèri-mètre 2 m	Poste HTA/BT pèri-mètre 10 m	Long. 3 m	Long. 3 m	Grille en tranchée 1,4 m (*)	Grille en tranchée 2,4 m (*)	3m	3m 3m 3m	5m 5m	10m 10m 10m
50 $\Omega \cdot m$	30 $\Omega$	8 $\Omega$	17 $\Omega$	19 $\Omega$	15 $\Omega$	10 $\Omega$	12 $\Omega$	7 $\Omega$	5 $\Omega$	3 $\Omega$
100 $\Omega \cdot m$	60 $\Omega$	17 $\Omega$	34 $\Omega$	37 $\Omega$	30 $\Omega$	20 $\Omega$	25 $\Omega$	14 $\Omega$	10 $\Omega$	6 $\Omega$
200 $\Omega \cdot m$	120 $\Omega$	34 $\Omega$	66 $\Omega$	75 $\Omega$	60 $\Omega$	40 $\Omega$	50 $\Omega$	28 $\Omega$	20 $\Omega$	12 $\Omega$
300 $\Omega \cdot m$		50 $\Omega$	100 $\Omega$	112 $\Omega$	90 $\Omega$	60 $\Omega$	75 $\Omega$	42 $\Omega$	30 $\Omega$	18 $\Omega$
400 $\Omega \cdot m$		66 $\Omega$	133 $\Omega$	149 $\Omega$	120 $\Omega$	80 $\Omega$	100 $\Omega$	56 $\Omega$	40 $\Omega$	24 $\Omega$
500 $\Omega \cdot m$					150 $\Omega$	100 $\Omega$	125 $\Omega$	70 $\Omega$	50 $\Omega$	30 $\Omega$
750 $\Omega \cdot m$	<i>à réserver aux réseaux souterrains</i>				225 $\Omega$	150 $\Omega$		105 $\Omega$	75 $\Omega$	45 $\Omega$
1 000 $\Omega \cdot m$	<i>à réserver aux réseaux souterrains</i>				300 $\Omega$	200 $\Omega$			100 $\Omega$	60 $\Omega$

   Efficace vis-à-vis des courants de foudre et à 50 Hz  
   Efficace seulement à 50 Hz  
 (\*) Données fournisseur

## 2.2 Le régime de neutre du départ HTA

Cette information est obtenue dans un fichier interrégional des départs HTA, mis à jour par le CCR. (un fichier par DR)



Départs HTA MPS

Code GDO	Régime de Neutr	départs	valeur max admissible de la prise de terre des masses (en Ohm)	Forme de P de T des masses	valeur max admissible de la prise de terre global du neutre (en Ohm)
31557P0546	1000	MOUNEC3405	1 après interconnexion avec P de T du neutre BT - sans objet si séparée de la P de T du neutre BT	boucle fond de fouille et ceinture équipotentielle	5 avant interconnexion P de T des masses et 1 après interconnexion P de T des masses
31069P0685	1000	G.NOBC2516	1 après interconnexion avec P de T du neutre BT - sans objet si séparée de la P de T du neutre BT	boucle fond de fouille et ceinture équipotentielle	5 avant interconnexion P de T des masses et 1 après interconnexion P de T des masses
31424P0047	150	SEYS5C0020	2,5 si interconnectée avec P de T du neutre BT - 10 si séparée de la P de T du neutre BT	boucle fond de fouille et ceinture équipotentielle	15 avant interconnexion P de T des masses et 2,5 après interconnexion P de T des masses et 5 si les P de T des masses et du neutre BT sont séparées
31116P0562	1000	UNIONC4712	1 après interconnexion avec P de T du neutre BT - sans objet si séparée de la P de T du neutre BT	boucle fond de fouille et ceinture équipotentielle	5 avant interconnexion P de T des masses et 1 après interconnexion P de T des masses
31149P0692	150	LEGUEC0902	2,5 si interconnectée avec P de T du neutre BT - 10 si séparée de la P de T du neutre BT	boucle fond de fouille et ceinture équipotentielle	15 avant interconnexion P de T des masses et 2,5 après interconnexion P de T des masses et 5 si les P de T des masses et du neutre BT sont séparées
31574P0016	150	MURETC0505	2,5 si interconnectée avec P de T du neutre BT - 10 si séparée de la P de T du neutre BT	boucle fond de fouille et ceinture équipotentielle	15 avant interconnexion P de T des masses et 2,5 après interconnexion P de T des masses et 5 si les P de T des masses et du neutre BT sont séparées
31203P0021	150	SEYS5C0022	2,5 si interconnectée avec P de T du neutre BT - 10 si séparée de la P de T du neutre BT	boucle fond de fouille et ceinture équipotentielle	15 avant interconnexion P de T des masses et 2,5 après interconnexion P de T des masses et 5 si les P de T des masses et du neutre BT sont séparées
31424P0056	150	LEGUEC0018	2,5 si interconnectée avec P de T du neutre BT - 10 si séparée de la P de T du neutre BT	boucle fond de fouille et ceinture équipotentielle	15 avant interconnexion P de T des masses et 2,5 après interconnexion P de T des masses et 5 si les P de T des masses et du neutre BT sont séparées



A partir du nom du départs HTA, renseigné dans IEP, on détermine le régime de neutre du départ HTA.

## 2.2 Les différentes zones d'intervention

### Zone Urbaine:

- |||| Le départ HTA est entièrement souterrain et il y a continuité des conducteurs de protection et des liaisons équipotentielles depuis le poste source jusqu'au poste HTA/BT considéré.

### Zone Périurbaine :

- |||| La majorité des postes HTA/BT sont reliés entre eux par les écrans des câbles HTA sans que la continuité avec le poste source soit totale. Le départ peut comporter encore un ou plusieurs tronçons en aérien.

### Zone Rurale :

- |||| Tous les autres cas. Notamment en campagne où les réseaux HTA sont majoritairement aériens avec des poste type H61.

## 2.2 Les valeurs admissibles

A partir du régime de neutre du départ HTA et de la zone d'intervention, on peut déterminer les valeurs admissibles :

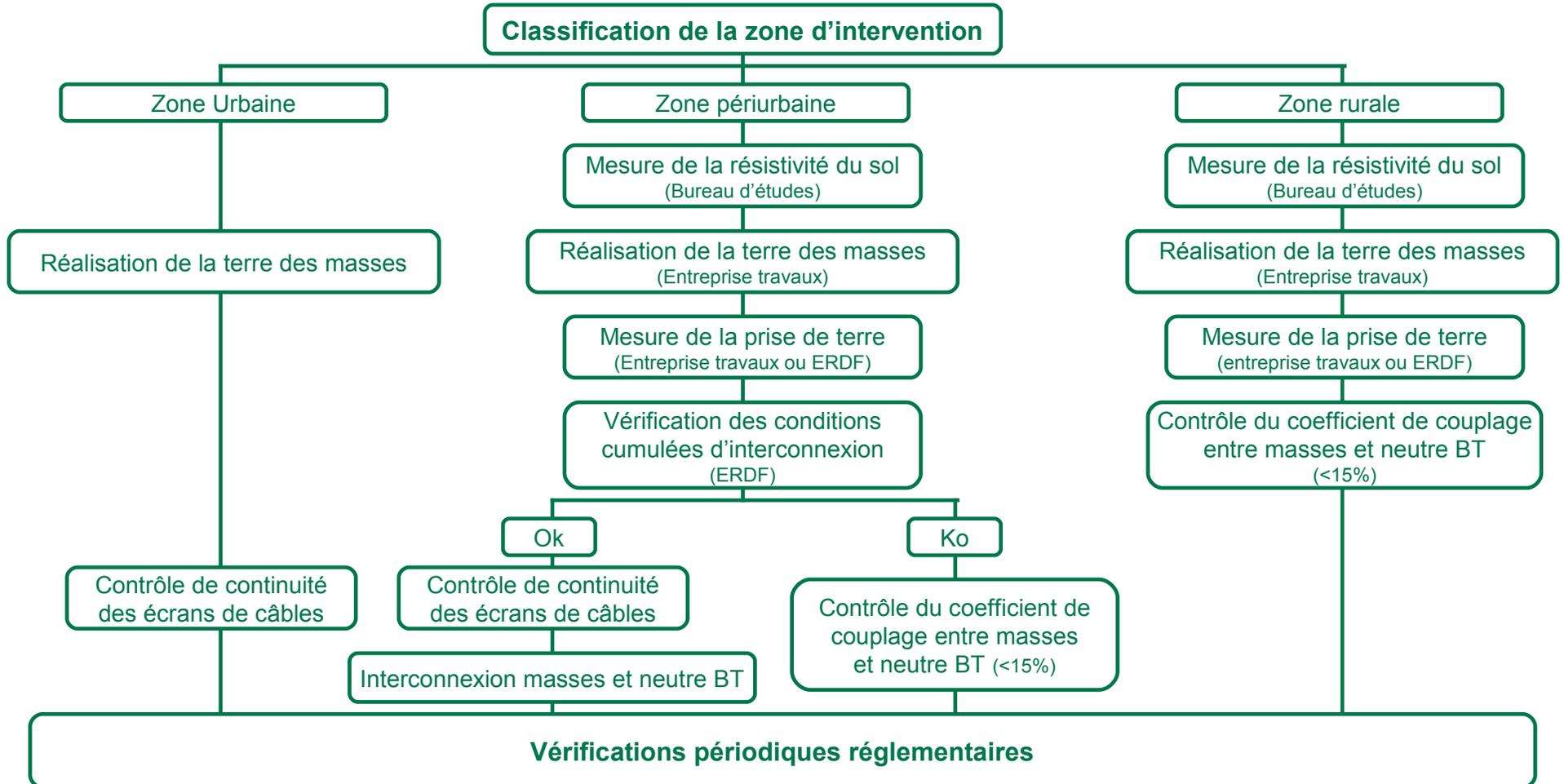
Résistances maximales admissibles pour les prise de terres		Régime de neutre du départ HTA			
		1000 A	300 A	150 A	Neutre Compensé
Zone urbaine ou périurbaine (avec prises de terre des masses HTA et du neutre BT interconnectées après réalisation)	Prise de terre des masses HTA	BFF + CE mesure inutile	BFF + CE mesure inutile	BFF + CE mesure inutile	
	Prise de terre globale du neutre BT	5 Ω	15 Ω	15 Ω	Avant interconnexion
	Ensemble des prise de terres	1 Ω	2,5 Ω	2,5 Ω	Après interconnexion
Zone périurbaine (avec prises de terre des masses HTA et du neutre BT séparées après réalisation)	Prise de terre des masses HTA	BFF + CE	BFF + CE	BFF + CE	
	Prise de terre globale du neutre BT	5 Ω	15 Ω	15 Ω	
Zone périurbaine ou rurale (avec prises de terre des masses HTA et du neutre BT interconnectées après réalisation)	Prise de terre des masses HTA			10 Ω avec CE	30 Ω avec CE
	Prise de terre globale du neutre BT			15 Ω	15 Ω
	Ensemble des prise de terres			2,5 Ω	2,5 Ω
Zone rurale (avec prises de terre des masses HTA et du neutre BT séparées après réalisation)	Prise de terre des masses HTA			10 Ω avec CE	30 Ω avec CE
	Prise de terre globale du neutre BT			5 Ω	15 Ω

Extrait du guide technique ERDF

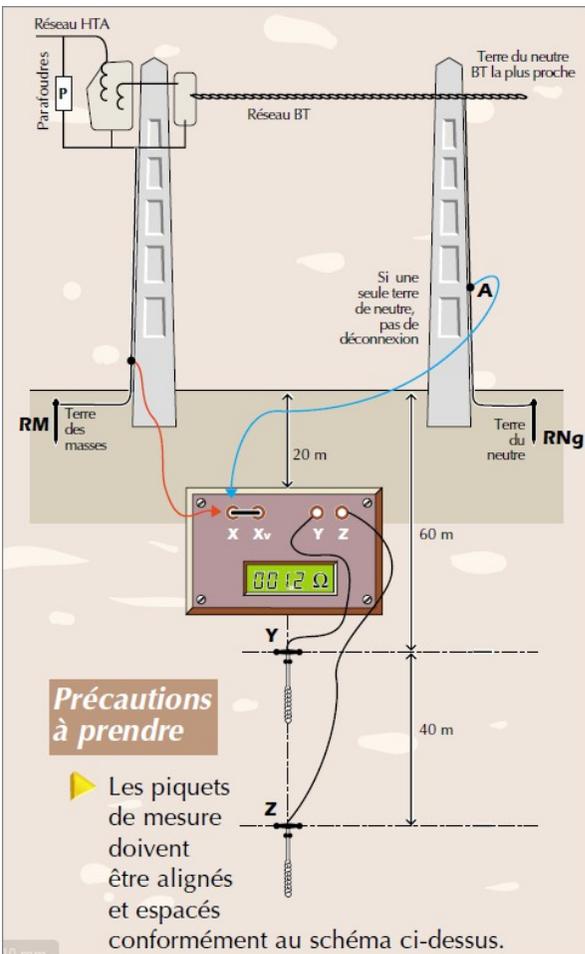


En zone urbaine, les terres sont systématiquement interconnectées.  
En zone périurbaine et rurale, le choix de l'interconnexion des prises de terres doit être fait avec le RIP du chantier.

## 2.3 Réalisation des prises de terres - Récapitulatif



### 3 Première mesure de la prise de terre avant mise en exploitation et contrôles périodiques



La mesure se fait hors exploitation si les deux prises de terres sont nouvelles.  
Elle se fait en exploitation si la terre du neutre BT la plus proche est existante.

1. Mesurer la résistance **RM** avec le cordon rouge.

*Nota : cette méthode s'applique à toute mesure de prise de terre unique.*

2. Mesurer la résistance de la prise de terre globale du neutre **RNg** avec le cordon bleu.



Pour travailler sur une prise de terre en exploitation, l'intervenant doit être habilité et doit impérativement demander un accès.

L'accès aux ouvrages ERDF pour mesure est couvert par l'IPS n° 3 :

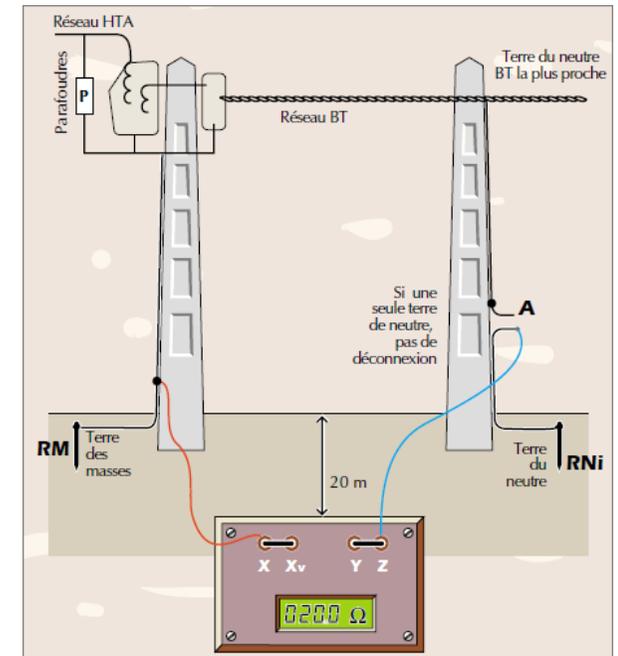


IPS N°3

## 4 Mesure du couplage entre la prise de terre des masses et la prise de terre du neutre BT la plus proche

Déterminer le coefficient de couplage :

1. a) S'il n'y a qu'une seule prise de terre, ne pas déconnecter car  $R_{Ng} = R_{Ni}$  et passer à l'étape 4.  
b) S'il y a plusieurs prises de terre de neutre sur le réseau, déconnecter au point **A** la prise à mesurer.
2. Mesurer la résistance de la prise de terre de neutre individuelle  $R_{Ni}$  (cordon bleu en place avec **A** déconnecté).
3. Vérifier que  $R_{Ni} > R_{Ng}$ .
4. Procéder à la mesure de  $R_{MN}$ .
5. Vérifier que  $R_M + R_{Ni} \geq R_{MN}$ .
6. Calculer la résistance de couplage  $R_c = (R_M + R_{Ni} - R_{MN})/2$
7. Calculer le coefficient de couplage:  $c = R_c/R_M$ .  
Vérifier que  $c < 0,15$ .
8. Rétablir la liaison au point **A**.



Pour mesurer le couplage sur une prise de terre en exploitation, l'intervenant doit être habilité et doit impérativement demander un accès.

Consigner ces mesures (valeurs et dates) dans le SIG.

## 5 Collecte des premières mesures et contrôles périodiques

L'entreprise travaux réalise les prises de terres conformément aux indications portées dans l'article 2. A ce titre elle doit la mesure des terres réalisées.



**La date de mesure est aussi importante que la valeur mesurée.**

En effet, c'est à partir de cette date que les contrôles réglementaires obligatoires et périodiques sont calculés.

Terres			
	Mesure	Date	Type
Terre des masses – RM :	Par entreprise	.....	<input type="checkbox"/> Séparées Ou <input type="checkbox"/> Raccordées
Terre du neutre Rng (global) :	Par entreprise ou ERDF	.....	
Terre du neutre RNI (individuelle) :	Par entreprise	.....	
Couplage – RMN :	Par entreprise ou ERDF	.....	
Coef. de couplage C (<15%) :	Calcul par formule ci contre	$C = (RM+RNI-RMN) / (2xRM)$	

Extrait de la fiche poste

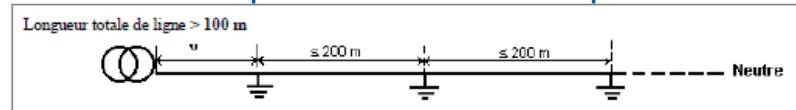
Ensuite, ERDF a obligation de conserver ces informations, pour assurer le suivi et le contrôle (tous les 10 ans) des prises de terres.

## 6 Mise à la terre des réseaux HTA & BT

### Lignes BT aériennes :

Le conducteur de neutre des lignes aériennes doit être mis à la terre en plus d'un point dès que la longueur du réseau dépasse 100 m.

Le nombre moyen de mise à la terre ne doit pas être inférieur à une par 200 m de réseau.



Chaque prise de terre doit avoir une valeur de résistance maximale de 100 Ω.

### Lignes HTA aériennes :

On raccordera à la terre :

Les poteaux métalliques.

Les masses métalliques des appareils (interrupteurs aériens, transformateurs, parafoudres).

Les écrans de câbles isolés torsadés aux extrémités du réseau et au moins une fois tous les 1000 m.

Le porteur du câble isolé torsadé à chacune de ses extrémités.

## 6 Mise à la terre des réseaux HTA & BT

### Lignes BT souterraines :

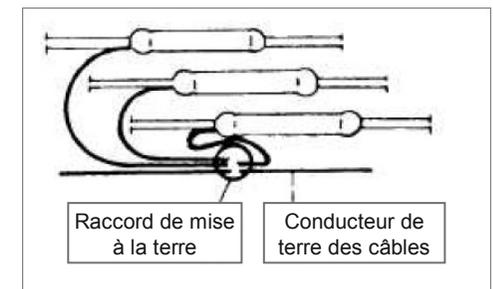
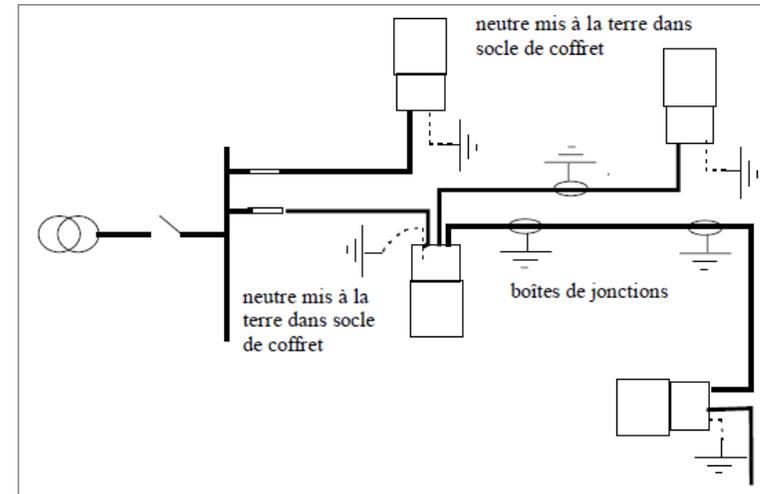
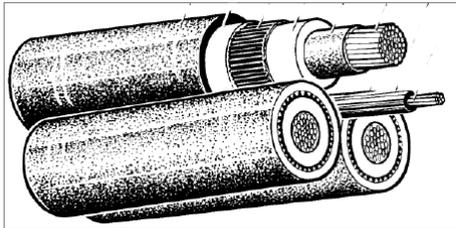
On réalisera une terre du neutre BT sur :

- Les accessoires souterrains,
- Les tronçons au niveau des émergences.

### Lignes HTA souterraines:

On raccordera à la terre :

- Les masses métalliques des remontées aéro-souterraines.
- Les écrans des câbles unipolaires isolés au niveau de chaque boîte de jonction,
- Le conducteur de terre des câbles isolés torsadés type HN 33 S 22.



## 7 Rémunération de ces prestations

L'entreprise travaux réalise les prises de terres conformément aux indications portées dans l'article 2. A ce titre elle doit la mesure des terres réalisées.

IIII Pour les **réseaux souterrain**, cette prestation est rémunérée via des articles spécifiques à la S1200 :

Ne pas tenir compte de ces éléments. Il faut utiliser la S1200 pour rémunérer ces prestations.

Chapitre 5 MISE A LA TERRE		Série 1200 1012
5021858	Confection d'une mise à la terre (y compris fourniture et pose du piquet de terre, de la barrette et de la câblette, éventuellement câblette isolée et accessoires) ainsi que le raccordement éventuel à la terre des masses ou du neutre. La mesure de la valeur de terre par prise de terre est incluse. <b>Cet article ne s'applique qu'en régime urbain.</b> <b>Dans tous les autres cas, on utilisera la série Mesures, Etudes, Améliorations des Prises de Terre (S3000 1107)</b>	U
5022849	Mise à la terre : <ul style="list-style-type: none"> <li>d'une armoire pour branchement à puissance surveillée</li> <li>d'un branchement collectif</li> <li>d'un branchement à puissance limitée à partir d'un support mixte comprenant un transformateur HTA/BT</li> </ul> Confection d'une mise à la terre (y compris fourniture et pose du piquet de terre, de la barrette et de la câblette, éventuellement câblette isolée et accessoires) ainsi que le raccordement éventuel à la terre du neutre. La mesure de la valeur de terre par prise de terre est incluse. Le terrassement éventuel n'est pas compris dans la prestation.	U

IIII Pour les **réseaux aérien**, cette prestation est rémunérée dans les articles de la S5500:

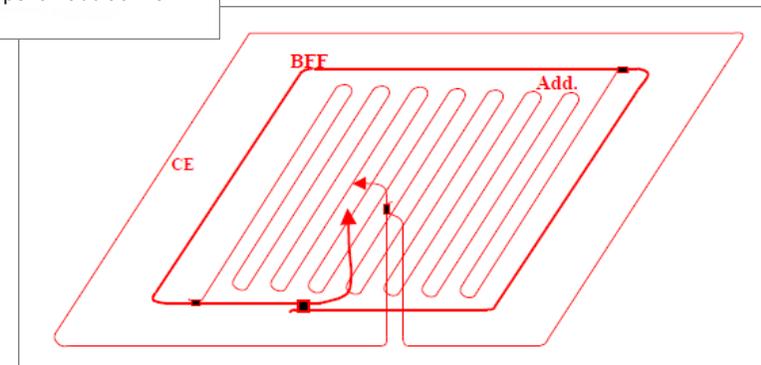
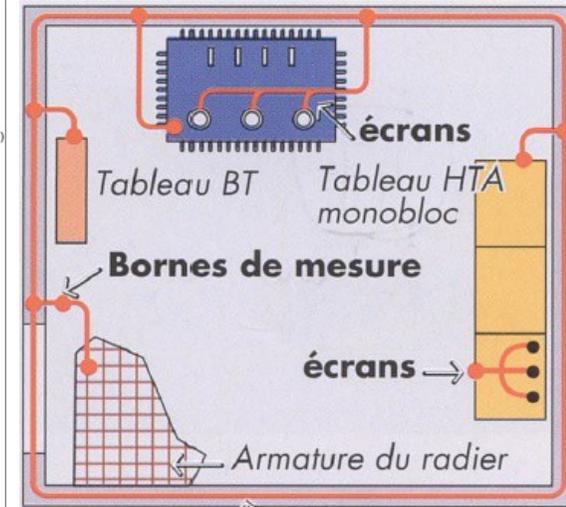
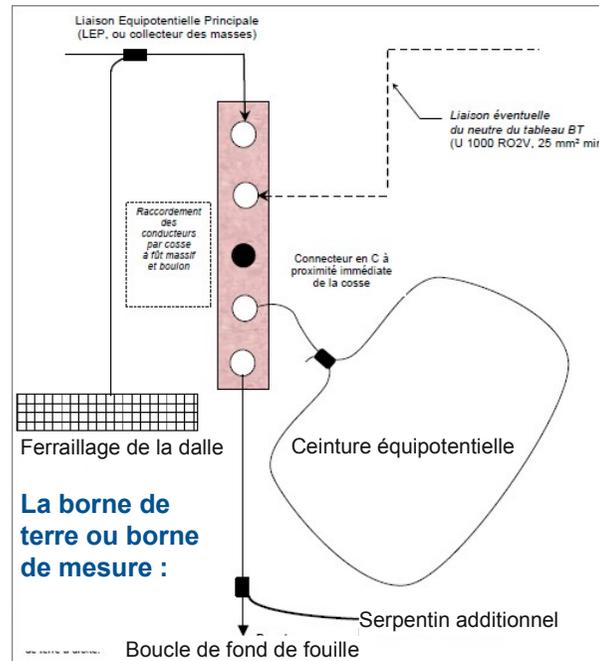
		Série 5500 0511
5022452	Implantation d'un support d'alignement basse tension <=320 daN d'une hauteur inférieure ou égale à 12m ou d'un support bois jumelé Création fouille, quelque soit la nature du terrain, les moyens employés et la nature du sous sol. Mise à pied d'œuvre, levage, bétonnage du support (hors poteau jumelé). Mise en place des armements. réalisation « pointe de diamant » au pied du support y compris mise en place d'une mise à la terre simplifiée. Remarque : dans le cas où le chantier nécessite une première intervention pour réaliser une pré-fouille ou la pose d'une buse, cette prestation est comprise dans la rémunération de l'article. Elle ne donne pas lieu à une plus-value.	U



# Annexes

# A-1 La terre des masses d'un poste HTA/BT ou d'une armoire HTA

- IIII La Boucle de Fond de Fouille (**BFF**) est réalisée à l'aplomb de la superstructure du poste, en contact direct avec le sol naturel, sous l'éventuelle forme ou fondation béton ; elle constitue la prise de terre minimale du poste ; une extrémité est raccordée à la borne principale de terre du poste avec une cosse à sertir.
- IIII La ceinture Equipotentielle (**CE**) est réalisée après la mise en place du poste, en contact direct avec le sol naturel, à une distance d'environ 1 mètre de l'aplomb de la superstructure, à une profondeur d'environ 30 cm sous le niveau du sol fini.
- IIII Afin d'atteindre la valeur ohmique prescrite pour la prise de terre du poste, il peut être adjoint à la boucle fond de fouille, un serpentin (**Add**) réalisé dans les mêmes conditions de contact direct avec le sol naturel, donc 10 cm sous la dalle du poste.



Ces circuits de terres sont réalisés en conducteur cuivre nu de section 25 mm<sup>2</sup>, les raccordements sont réalisés à l'aide de cosses en « C » à sertir.

## A-2 La terre des masses d'un poste HTA/BT type H61

Le circuit de terre des masses débute sur la ferrure des parafoudres et descend directement le long du support béton jusqu'à la prise de terre. Il est constitué d'un conducteur en cuivre de section 25 mm<sup>2</sup> ou 29 mm<sup>2</sup>. Les différentes masses reliées individuellement à ce circuit avec un conducteur de même section sont :

- |||| La ferrure d'ancrage des conducteurs de la ligne HTA,
- |||| La cuve du transformateur (par un conducteur en cuivre isolé de type U 1000 R02V) de section 25 mm<sup>2</sup>,
- |||| La ferrure de fixation du dispositif de protection BT,
- |||| L'armature métallique de la plate-forme de manœuvre.

Le schéma ci-contre précise les points de raccordement à respecter.

Lors de la réalisation, il est impératif de s'assurer par des mesures avant la mise en service que la valeur de la prise de terre des masses est conforme à la NFC 11-201.

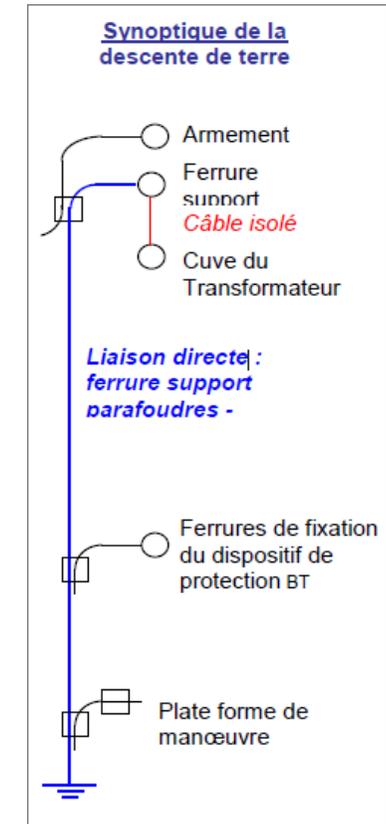
Régime de neutre HTA	Valeur de la prise de terre
de type 150 A	10 ohms
300 A ou compensé en HTA	30 ohms

Les raccords en « C » et les cosses seront mis en œuvre par sertissage mécanique.

Nota : Les ferrures ou cerclages métalliques servant à la fixation des commandes ou des accessoires ne sont pas mis à la terre des masses.

Mise à la terre du neutre BT :

Le neutre BT n'est jamais mis à la terre au niveau du poste HTA/BT sur poteau mais réalisé sur le premier support BT du poste.



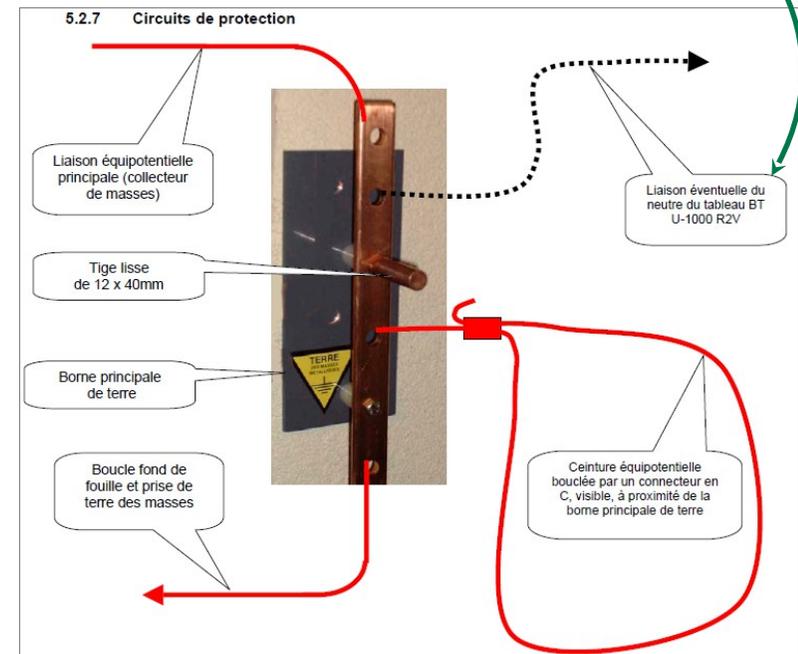
## A-3 Interconnexion éventuelle de la terre du neutre BT avec la terre des masses d'un poste HTA/BT

L'étude doit préciser l'interconnexion ou non du neutre BT avec les masses HTA dans le poste ( Cf. GTDE B13.21).

||||**Neutre interconnecté avec les masses** : une liaison (conducteur isolé fourni avec le poste, extrémités positionnées et fixées à proximité immédiate de chacun des points de raccordement, non raccordé mais repéré à ses deux extrémités), est à établir entre la borne prévue à cet effet sur le TIPI et la borne principale de terre (cosse au point prévu) par le maître d'ouvrage de réalisation.

||||**Neutre séparé des masses** : la liaison (conducteur isolé fourni avec le poste, posé, non raccordé mais repéré à ses deux extrémités), est à laisser en attente (non raccordée) dans le poste. Les circuits de protection sont raccordés sur la borne principale de terre selon le schéma décrit au § 5.2.7.

**Le choix d'interconnecter ou non les prises de terres se fait en concertation avec l'exploitant.**



# A-4 Rappels réglementaires et traçabilités dans les SI

## 1. Rappel de la réglementation.

Arrêté technique du 17 mai 2001 (Art 9).

*" ... les résultats des mesures et vérifications doivent être consignés dans un fichier "*

Commentaire de l'Art 9 : les résultats des contrôles et des mesures peuvent être consignés dans un fichier informatique dont les états doivent être tenus à la disposition des services de contrôles

Décret 20111 – 1967 (Art 13).

*« les ouvrages des réseaux publics d'électricité et des lignes directes font l'objet d'un contrôle techniques destinés à vérifier qu'ils sont conformes aux prescriptions techniques qui leur sont applicables »*

## 2. Traçabilité.

**SIG :** Les données terres des masses, du neutre BT, coef de couplage (suivant les cas) de tous les ouvrages (poste HTA/BT, armoire HTA, IA) neufs ou existants, en exploitation ont été renseignées dans les bases de données techniques (SIG). L'ensemble des données, relatif à des ouvrages nouvellement construits et faisant l'objet d'une mise à jour carto, doit également être renseigné (initialisation de la donnée).

**GMAO-R :** Les données des ouvrages existants du SIG ont été déversées dans GMAO-R ce qui à permis d'initialiser l'application. Le delta relatif aux ouvrages nouvellement construits et décrit dans le SIG est régulièrement déversé dans GMAO-R qui constitue donc le référentiel « registre de terre ». A ce titre, le renouvellement des valeurs de prises de terre des mesures, ainsi que les dates correspondantes de ces chantiers (programme annuel d'amélioration des P de T ou tout autre chantier à l'initiative des BO) seront collectés dans GMAO-R.

# A-5 Enregistrement des prises de terres dans le SIG

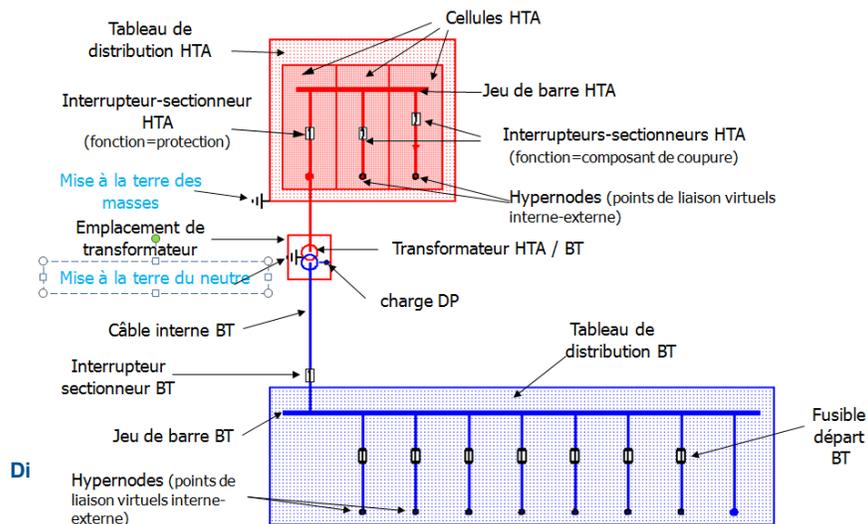
Travaux neufs : rappel sur les conditions d'AMEO d'un ouvrage :

L'entreprise sous MOA ERDF ou ER doit fournir au CA ou au CE :

- Pour les postes HTA/BT : valeur de la prise de terre des masses, du neutre BT et, suivant les cas, le coefficient de couplage (accompagné des mesures « secondaires » ayant permis son calcul : valeur de la prise de terre du neutre séparée, de RMN, calcul de la R couplage),
- Pour les armoires, RAS et IA : valeur de la prise de terre des masses,
- Pour les réfections des postes avec reprise du réseau BT existant, une réflexion est en cours pour demander à l'entreprise les mêmes éléments que pour la construction complète d'un poste HTA/BT.

Ces valeurs, à défaut d'être présentes sur le plan doivent y être reportées (et conservées dans le dossier technique). Ces données doivent faire partie du dossier support à la mise à jour cartographique. La mise à jour des valeurs de prises de terre dans le SIG interviendra 2 mois max après l'AMEO (processus DOPT), en même temps que celle des ouvrages construits.

Enregistrement des prises de terre dans le SIG (ex d'un poste HTA/BT)



## Champs disponibles dans le SIG :

1. Terre des masses :
  - date de la 1<sup>ère</sup> mesure
  - valeur de la 1<sup>ère</sup> mesure
2. Terre du neutre :
  - date de la 1<sup>ère</sup> mesure
  - valeur de la 1<sup>ère</sup> mesure
3. Tableau BT :
  - type de terre (R si reliées ou S si séparées)
  - coef de couplage (en %)

# A-5 Enregistrement des prises de terres dans le SIG

Ce qui doit être saisi :

## 1. Postes HTA/BT.

### 1.1 Prises de terre des masses et du neutre BT interconnectées

- |||| Terre des masses: saisir « 1 » si zone urbaine équipotentielle; « 2.5 » si interconnexion et valeur globale  $\leq 2.5 \Omega$
- |||| Date de la mesure
- |||| Mesure de la terre du neutre : ne rien saisir
- |||| Date de la mesure : ne rien saisir
- |||| Type de terre du tableau BT : saisir « R »
- |||| Coef de couplage : ne rien saisir

### 1.2 Prises de terre des masses et du neutre BT séparées

- |||| Terre des masses: saisir la valeur de la mesure
- |||| Date de la mesure
- |||| Mesure de la terre du neutre : saisir la valeur de la mesure
- |||| Date de la mesure
- |||| Type de terre du tableau BT : saisir « S »
- |||| Coéf de couplage : valeur donnée par le calcul (en %)

## A-5 Enregistrement des prises de terres dans le SIG

### 2. Armoires de coupure ou postes de répartition pour réseaux HTA.

- |||| Terre des masses : saisir la valeur de la mesure
- |||| Date de la mesure

### 3. Postes de livraison HTA raccordés au réseau DP (poste client ou producteur HTA).

La terre des masses du poste sera saisie à l'identique de celle d'un poste HTA/ BT de DP :

- |||| Terre des masses : saisir la valeur de la mesure
- |||| Date de la mesure

### 4. L'étude, la conception, la réalisation les vérifications initiales et périodiques du poste sont du ressort du client. A sa mise en service on s'assurera uniquement :

- |||| Si alimentation en réseau sout HTA : de la continuité des écrans de câbles HTA
- |||| Que le client dispose du certificat de conformité délivré par un organisme agréé (type Véritas, Apave, ...)
- |||| Que les circuits de terre construits sont conformes aux normes en vigueur (NFC 13-100), ...

## A-6 Enregistrement des prises de terres dans GMAO-R

### A- Données initiales du SIG déversées dans GMAO-R

#### 1. Postes HTA/BT :

##### Pour des terres des masses et du neutre BT interconnectées :

- |||| La valeur de la prise de terre des masses
- |||| Sa date de première mesure. La date de première mesure sert de référence pour les contrôles obligatoires des 10 ans.

##### Pour des terres des masses et du neutre BT séparées :

- |||| La valeur de la prise de terre des masses, du neutre et du coefficient de couplage
- |||| Leur date de première mesure. La date de première mesure sert de référence pour les contrôles obligatoires des 10 ans.

#### 2. Armoires de coupure HTA – Autotransformateurs HTA/HTA – Postes de répartition HTA – IA – RAS :

- |||| La valeur de la prise de terre des masses
- |||| Sa date de première mesure. La date de première mesure sert de référence pour les contrôles obligatoires des 10 ans.

## A-6 Enregistrement des prises de terres dans GMAO-R

### B- Conduite à tenir sur les programmes de mesure ou d'amélioration

Le renouvellement des valeurs de prises de terre, ainsi que les dates correspondantes de ces chantiers (programme annuel d'amélioration des P de T ou tout autre chantier à l'initiative des BO) seront collectés dans GMAO-R.

#### Cas particulier des postes de livraison HTA :

- |||| Le poste de livraison HTA est vérifié périodiquement par son propriétaire, en conformité avec la norme NFC 13-100.
- |||| La date des mesures de contrôle et la valeur des terres ne seront pas mises à jour dans GMAO-R.

## A-7 Documents de références

### Textes réglementaires :

|||| Arrêté technique du 17 mai 2001,

### Notes ERDF, Guide Technique de la Distribution d'Electricité :

|||| Chapitre B13.21 :

Mise à la terre des réseaux HTA et BT, Principes et modes opératoires.

|||| Chapitre B13.22 :

Mise à la terre des réseaux HTA et BT, Fiches techniques détaillées.

|||| Chapitre B13.23 :

Mise à la terre des réseaux HTA et BT, Mémento – Dispositions pratiques à l'usage des concepteurs et exploitants.