

**PROTECTION  
DES CÂBLES  
ENTERRÉS**

**eleo**  
ENERGY LINK

[WWW.ELEOFRANCE.COM](http://WWW.ELEOFRANCE.COM)

# SOMMAIRE

## **PROTÉGEZ VOS CÂBLES P.3**

CONCEPT D'ENRUBANNAGE P.3

RÉDUISEZ VOTRE EMPREINTE CARBONE P.3

## **AVANTAGES P.4**

GAINS LOGISTIQUES P.4

GAINS DE QUALITÉ P.4

GAINS FINANCIERS P.4

PROTECTION DES RÉSEAUX HTA P.4

## **FICHE TECHNIQUE P.5**

FICHE TECHNIQUE RÉSEAUX SOUTERRAINS P.5

CONTENANCE MAXIMALE SUR TOURET P.5

## **PRÉCONISATIONS ENEDIS P.6**

DESCRIPTION P.6

CONDITIONS DE POSE P.7

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES P.7

RÈGLES DE POSE P.7

# PROTÉGEZ VOS CÂBLES

## CONCEPT D'ENRUBANNAGE

La protection des câbles enterrés est très souvent indispensable, et largement préconisée. L'application du sable ainsi que l'évacuation des déblais génèrent de nombreux inconvénients (rotations de camions, coût de réfection chantiers, gêne pour les riverains). L'utilisation des géotextiles permet de parer à ces inconvénients : 300 à 600 grammes de textile remplacent judicieusement 100 à 200 kilos de sable par mètre linéaire. L'enrubannage se fait au moyen d'une spiraleuse qui applique le géotextile à l'aide d'une ficelle autour du câble.



Les géotextiles se déclinent en plusieurs largeurs pour s'adapter aux diverses sections de câbles moyenne tension 50/95/150/240/300/400 mm<sup>2</sup> mais également sur les câbles industriels. Ils répondent aux critères requis par les différents opérateurs.

## RÉDUISEZ VOTRE EMPREINTE CARBONE

L'utilisation d'un géotextile est un moyen écologique et très économique permettant d'éviter de gaspiller énormément de sable. De plus, acheminer tout ce sable a un vrai impact sur la planète car il nécessite de nombreux allers-retours en camion.

**DÉMONSTRATION : 1000 ml de protection géotextile équivalent à :**



**114 tonnes de sable  
dans 6 camions 19 tonnes**

+



**114 tonnes d'excédents  
de fond de fouille  
dans 6 camions 19 tonnes**

=



**330 kg de géotextile  
dans cette palette**

# AVANTAGES

Les tourets protégés sont préparés par avance. Cela réduit la contrainte temporelle et la difficulté d'accès de certains chantiers (en ville notamment). Les câbles sont enrubannés dans nos ateliers en région parisienne, ce qui permet de réduire le nombre d'intervenants sur le chantier.

## GAINS LOGISTIQUES

- Délais fortement réduits (capacité de 5000m par jour)
- Diminution des risques d'accidents du travail
- Logistique allégée (pas de sable, pas d'excédents).
- Agrément pour les riverains (moindre durée des travaux).
- Réfections facilitées (moins de navettes d'engins).
- Rapidité d'exécution des travaux

## GAINS DE QUALITÉ

- Meilleure protection du câble
- Durabilité améliorée
- Pas de lessivage dans le temps
- Contrôle continu en atelier

## GAINS FINANCIERS

- Économie à l'achat
- Économie sur le temps de travail (temps de pose)



## PROTECTION DES RÉSEAUX HTA PAR GAINÉ GÉOTEXTILE

### RAPPEL DES TECHNIQUES CLASSIQUES :

Depuis que l'on enfouit les réseaux (fourreaux et câbles pour les télécommunications, câbles électriques, conduites, gaz, eau, assainissement, etc...), obligation est faite de les protéger avec du sable ou du béton. Cela représente, tant dans les lotissements, que les villages, en montagne, en campagne, des centaines de milliers de m<sup>3</sup> de matériaux nobles extraits et autant remis en décharge, ou traités.

Cela représente aussi des milliers de navettes de camions, une gêne pour les riverains, des dégâts aux chaussées et accotements mais surtout un désastre environnemental.

### GÉOTEXTILE :

Utilisés depuis longtemps, certains géotextiles, à structure homogène, protègent déjà des milliers de kilomètres de conduites (feeders aciers : gaz, pétrole...). L'utilisation de ces géotextiles a largement contribué à alléger les moyens mis en œuvre sur ces chantiers lourds, tout en garantissant une meilleure qualité et fiabilité dans le temps.

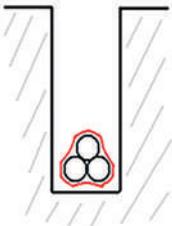
# FICHE TECHNIQUE

## RÉSEAUX SOUTERRAINS



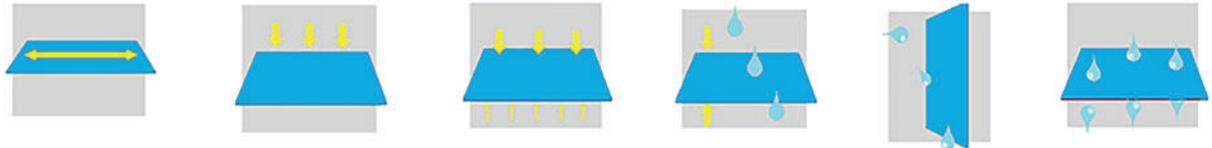
N°0334-CPR-0015

Applications :  
Réseaux Electriques



Caractéristiques	Normes	Valeurs	Tolérance %
Résistance à la traction MD/SP	EN ISO 10319	43.7 kN/m	±10
Résistance à la traction CD/ST	EN ISO 10319	53.5 kN/m	±10
Déformation à l'effort de traction MD/SP	EN ISO 10319	101.6 %	±20
Déformation à l'effort de traction CD/ST	EN ISO 10319	95.3 %	±20
Perforation dynamique	EN ISO 13433	0 mm	
Poinçonnement statique (CBR test)	EN ISO 12236	6.62 kN	-10
Ouverture de filtration	EN ISO 12956	60 µm	±20
Perméabilité normalement au plan	EN ISO 11058	0.015 m.s <sup>-1</sup>	±20
Capacité de débit 20 kPa	EN ISO 12958	8.83 <sup>e</sup> -6 m <sup>2</sup> /s	±20
Capacité de débit 100 kPa	EN ISO 12958	3.25 <sup>e</sup> -6 m <sup>2</sup> /s	±20
<b>Durabilité</b> Enfouir la canalisation protégée par le géotextile dans un délai de 2 semaines.	EN ISO 12225	Une durée de vie > 25 ans peut-être obtenue à condition que le géotextile soit utilisé dans des sols normaux avec 4<ph<9	
<b>Valeurs physiques non obligatoires</b>			
Epaisseur		6 mm	±20
Masse surfacique		1000 gr/m <sup>2</sup>	-0 / +20
Résistance à la pénétration de l'eau	EN 13562	60 mm	

Résultats des essais selon applications : NF EN 13249... 13257 / EN 13265 pour les fonctions : filtration (F) ; drainage (D) ; renforcement (R) ; protection (P).



## CONTENANCE MAXIMALE SUR TOURET

12/20 kV					
SECTION	3x1x95	3x1x150	3x1x240	3x1x300	3x1x400
LONGUEUR MAXIMUM ENRUBANNÉE SUR TOURET	650 m	600 m	550 m	450 m	350 m
18/36 kV					
SECTION	3x1x95	3x1x150	3x1x240	3x1x300	3x1x400
LONGUEUR MAXIMUM ENRUBANNÉE SUR TOURET	550 m	500 m	450 m	380 m	300 m

# Préconisations d'utilisation des protections des câbles HTA souterrains

**INFO  
MATERIEL**

**Gamme:** Câble HTA souterrain  
**Date :** 01 Avril 2018  
**Interlocuteurs :** Houssam TANZEGHTI, Gilles JAUBERT, Pascal BRIARD

## ↳ Description

Les câbles souterrains sont conçus pour donner leur pleine capacité de transit lorsqu'ils sont posés en pleine terre (avec des fines, exemptes de cailloux). S'il n'y a pas suffisamment de terre fine, les câbles doivent être protégés mécaniquement des agressions dues aux matériaux de remblaiement. C'est le cas en général en milieu urbain où l'on peut trouver des déblais de toutes sortes.

- Pour les câbles HTA, une protection mécanique peut être intégrée dès la fabrication du câble, on parle dans ce cas de câble à Enterrabilité Directe Renforcée (EDR), normalisé par la NF C33-226 :



Câble à Enterrabilité Directe Renforcée

- La protection mécanique peut aussi être réalisée par ajout d'un matériau enveloppant lors de la pose, communément appelé « Enveloppe de protection ». Pour Enedis les « Enveloppes de protection » validées sont les suivantes :



## ↳ Conditions de pose

Pour rappel la pose en pleine terre exempte de cailloux est la méthode de pose standard. Les câbles souterrains HTA ont été conçus pour une utilisation en pleine terre, c'est donc le cas de figure que l'on doit trouver majoritairement.

Les câbles HTA à Enterrabilité Directe Renforcée (EDR) et le câble HTA « classique » protégé par une enveloppe de protection sont utilisables en pleine terre constituée majoritairement de fines et de cailloux non agressifs<sup>(1)</sup>. La pose mécanisée en trancheuse est adaptée.

Dans l'attente de la mise à jour de la PRDE G.5.2-03, la Direction Technique d'Enedis autorise la pose de câble EDR et la pose de câble HTA protégé par une enveloppe de protection sur **les coupes de tranchée suivantes** : accotement stabilisé ou non, terrain vierge de toute nature.

## ↳ Caractéristiques techniques

Dans les conditions de poses autorisées, la capacité de transit peut être diminuée des valeurs ci-après par rapport à la pose en pleine terre :

- pleine terre..... 0 %
- câble EDR ..... 2 %
- lit de sable/enveloppe de protection ..... entre 2 et 10 %
- fourreaux..... 12%

Le câble EDR et les solutions avec une enveloppe de protection sont comparables du point de vue mécanique et du point de vue économique néanmoins le câble EDR est plus performant en termes de capacité de transit. Il est donc à privilégier lors de l'étude.

La diminution de capacité de transit est fortement dépendante de l'environnement de pose du câble (matériau de remblai, humidité, granulométrie). Les trois solutions (sable, Dafigaine ou RockShield) **sont comparables du point de vue de la capacité de transit**.

*Pour rappel, les solutions avec enveloppe de protection ou câble EDR ne sont pas validées en Basse Tension.*

## ↳ Règles de pose

Il est donc possible de distinguer trois catégories de pose d'un câble électrique, par ordre préférentiel :

1. Pleine terre composée de fines, exemptes de cailloux : aucune protection complémentaire n'est alors nécessaire. C'est la condition de pose optimale,
2. Pleine terre constituée de cailloux non agressifs<sup>(1)</sup> : dans ce cas il faut déterminer une solution de pose optimale en fonction de critères économiques, parmi les solutions suivantes :
  - a. L'utilisation d'un câble de type EDR est la solution préférentielle d'un point de vue technique.
  - b. L'utilisation d'une enveloppe de protection (Dafigaine ou RockShield).
  - c. L'utilisation du sable d'extrait naturel (rivière ou carrière).
3. Terre constituée de cailloux agressifs : dans ce cas-là seule l'utilisation de sable d'extrait naturel (rivière ou carrière) est préconisée.

<sup>(1)</sup> Cailloux n'ayant pas des bords tranchants, quelle que soit leur taille.



# eleo

ENERGY LINK

9 rue Gutenberg  
91070 Bondoufle  
01 64 97 41 74  
[commercial@eleofrance.com](mailto:commercial@eleofrance.com)