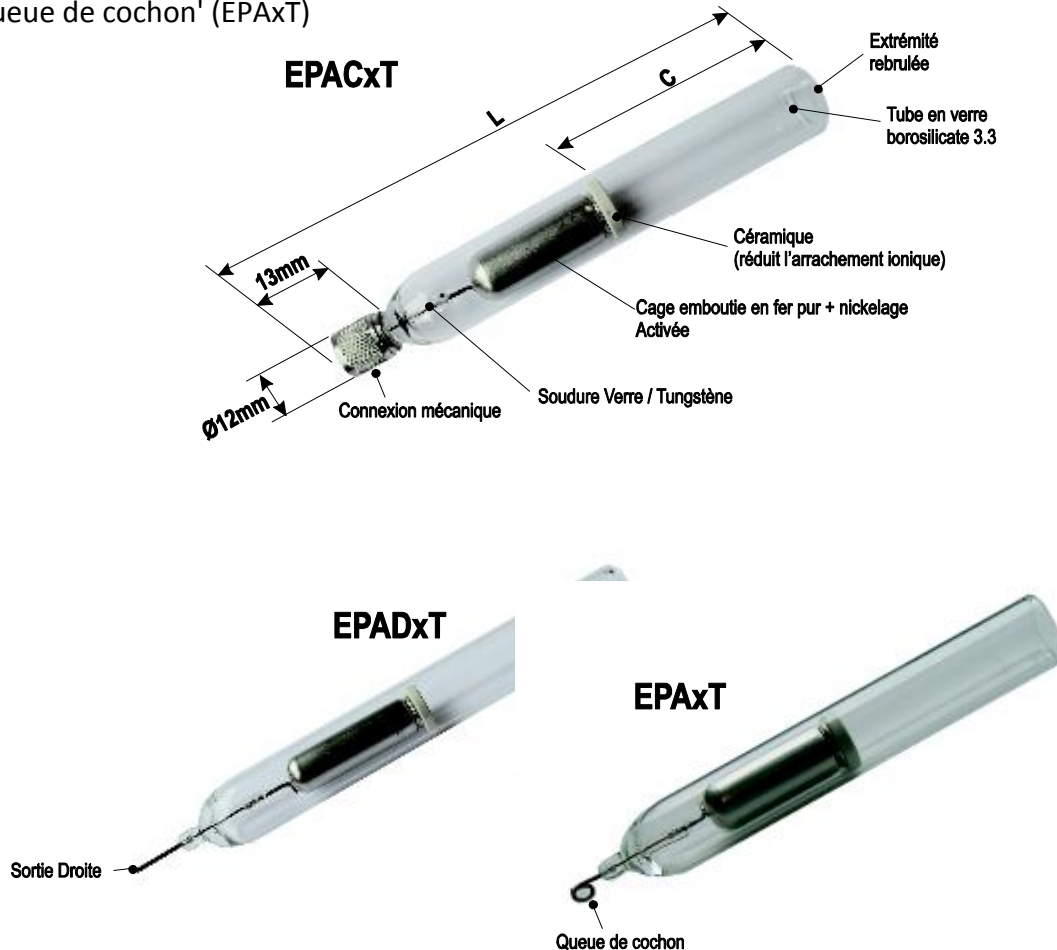


## PRESENTATION

Electrode en verre borosilicate 3.3 (ISO 3585).

Disponibles en version cage métallique "activée" avec :

- Connexion mécanique EPACxT
- A sortie droite (EPADxT)
- A 'queue de cochon' (EPAxT)



### Caractéristiques de la cage métallique "Activée" :

L'activation est composée de 2 types de poudres :

- Fluorure pour activation à basse température
- Tri-carbonate qui s'active en fin de bombardement et donne de meilleures caractéristiques électriques aux électrodes.

Ces poudres sont disposées à l'intérieur de la cage métallique en fer pur.

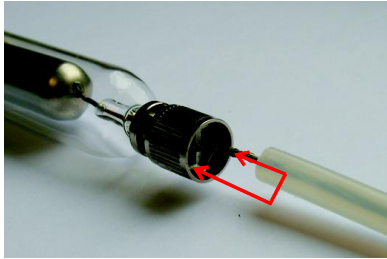
Lors du bombardement de la cage, les poudres d'activation sont transformées en oxydes purs qui favorisent l'émission des électrons. Après traitement des électrodes par la chaleur et des réactions chimiques on dit alors que ces électrodes sont 'activées' permettant ainsi de réduire la chute cathodique aux bornes des électrodes et de réduire la taille de celles-ci.

## DESCRIPTION – CONNECTION MECANIQUE - EPACxT

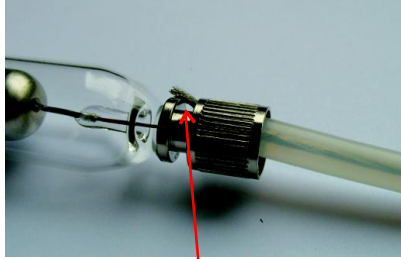
Afin de respecter la norme d'installation NF EN 50107-1 (avril 2003), la connexion électrique entre l'électrode et le câble haute tension doit être conforme à la norme EN 60999-1.

### Principe de raccordement :

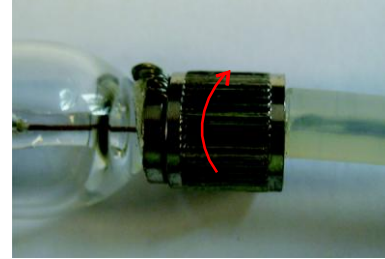
- dénuder le câble Haute Tension sur une longueur de 15 à 25mm.



Insérer le câble HT



Faire sortir le câble devant la connexion



Serrer la connexion jusqu'à ce que l'âme du câble soit correctement comprimée

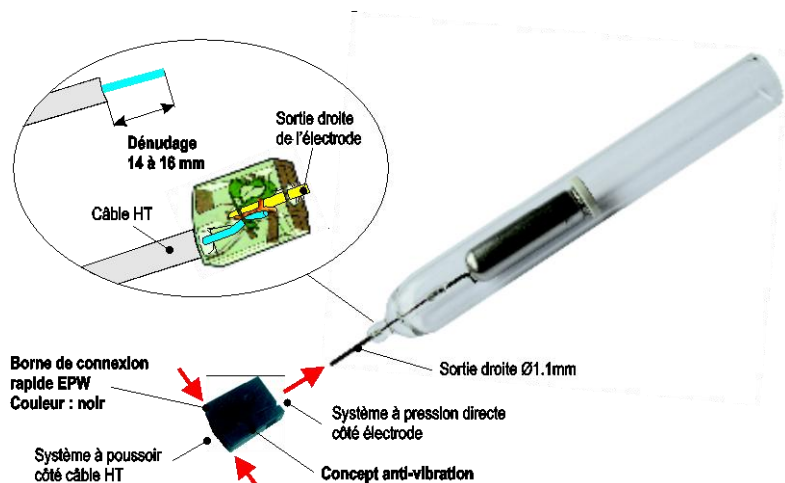
Références	Désignation	L (mm)	C (mm)	Cond.
EPAC25T11	Electrode 25mA Ø10.5mm Activée – connexion mécanique	86	35	100
EPAC25T13	Electrode 25mA Ø13.5mm Activée – connexion mécanique	92	45	100
EPAC50T	Electrode 50mA Ø15.5mm Activée – connexion mécanique	128	55	100
EPAC100T	Electrode 50mA Ø18.5mm Activée – connexion mécanique	128	55	100

## DESCRIPTION – SORTIE DROITE - EPADxT

Afin de respecter la norme d'installation NF EN 50107-1 (avril 2003), il est possible d'utiliser les électrodes à sortie droite combinée à une connectique type EPW.

### Principe de raccordement :

- dénuder le câble Haute Tension sur une longueur de 15mm.



Références	Désignation	L (mm)	C (mm)	Cond.
EPAD50T	Electrode 50mA Ø15.5mm Activée – sortie droite	128	55	100
EPAD100T	Electrode 50mA Ø18.5mm Activée – sortie droite	128	55	100

## DESCRIPTION – QUEUE DE COCHON - EPAxT :

Modèles autorisés pour des applications installées hors de France.

Références	Désignation	L (mm)	C (mm)	Cond.
EPA25T11	Electrode 25mA Ø10.5mm Activée – queue de cochon	85.5	35	100
EPA25T13	Electrode 25mA Ø13.5mm Activée – queue de cochon	91	45	100
EPA50T	Electrode 50mA Ø15.5mm Activée – queue de cochon	133	55	100
EPA100T	Electrode 50mA Ø18.5mm Activée – queue de cochon	133	55	100

## MISE EN ŒUVRE

Principe de base du traitement d'un tube néon :

- **Etape 2** : pression comprise entre 1.5 et 5 mbar permettant de traiter les tubes (poudres et verre)
- **Etape 3** : pression comprise entre 1 et 2 mbar permettant de traiter les électrodes
- Le passage entre l'étape 2 et l'étape 3 doit se faire à partir de 220° de façon progressive (réduction de la pression et augmentation du courant).

**But du traitement** : Arriver en même temps à la température finale max (Tmax) avec des électrodes de couleur orangé vif sur toute la longueur.

Les cages métalliques des électrodes activées doivent être chauffées à une température correspondant à une couleur "orangé vif" lors du bombardement afin de bien :

- Activer toutes les transformations chimiques des carbonates en oxydes purs
- Enlever les gaz présents dans le fer et le nickel de la cage métallique
- Brûler les résidus de la transformation des poudres d'activation en oxydes.

### Etape 1 : Vide de préparation du tube

Afin d'améliorer encore la qualité globale du traitement on peut avant ou après avoir testé l'absence de fuite :

- descendre en vide primaire à environ  $10^{-2}$  mbar => on enlève alors l'air humide présent dans le tube.
- faire une entrée d'air "sec" jusqu'à environ 3 à 6 mbar.

Le tube est alors ainsi vidé de son air "humide" et re-rempli avec de l'air "sec".

### Etape 2 : Phase de bombardement du tube

- Démarrer cette phase au courant initial de bombardement (**I<sub>n</sub>**) Voir tableau récapitulatif (ex: 350 mA pour électrodes 100mA).
- Laisser chauffer les tubes en maintenant une pression comprise entre **1.5 et 5 mbar** (aspiration avec la pompe à palettes lorsque la pression devient supérieure à 5-6 mbar ou décrochage du faisceau lumineux).
- Augmenter progressivement le courant (**I<sub>t</sub>**) jusqu'au max de l'étape 2 (ex : 500 mA pour électrodes 100mA) la température à ce moment là doit être d'environ 220 à 230°C (Voir tableau récapitulatif).

### Etape 3 : Phase de bombardement des électrodes

- Descendre la pression entre **1 et 2 mbar** (on transfère alors l'énergie sur les cages des électrodes)
- Le fait de baisser la pression fait automatiquement augmenter le courant
- Augmenter le courant jusqu'à **I<sub>max</sub>** (ex : de 800 à 1000 mA pour électrodes 100mA). L'intensité de dégazage des électrodes ne doit pas dépasser les courants I<sub>max</sub> indiqués dans le tableau récapitulatif ci-après..
- La cage de l'électrode doit avoir en fin de bombardement une couleur **orangé vif homogène sur toute sa longueur.**

**Attention:** Ne pas dépasser les températures indiquées ci-dessous: cela risquerait d'endommager la matière émissive (située à l'intérieur de la cage) et, en conséquence, d'en réduire la durée de vie.

### Température Max :

- Tmax - Tubes non poudrés 300° C
- Tmax - Tubes poudrés classiques 260 à 270° C (Papier journal marron foncé/noir =250 à 270°C)
- Tmax - Tubes double poudrage ou poudrages sensibles 230 à 240° C (Papier journal marron clair =220 à 230°C)

### Etapas suivantes :

L'étape suivante sera la descente en vide final avec la pompe secondaire à  $10^{-3}$  mbar, une phase d'attente de retour à une température de verre d'environ 40°C puis de remplissage en gaz rare.

**Attention :** La descente en vide final ne doit pas se faire quand la cage de l'électrode est encore orangé vif. Sinon il y a de grands risques d'arrachement de l'activation et d'un mauvais fonctionnement des électrodes, donc du tube.

## PROBLEMES ET SOLUTIONS

### Tmax est trop faible (<220°C) :

Cela ne permet pas un bon dégazage et une bonne élimination des impuretés contenues dans les tubes. Les poudres d'activation des électrodes risquent de ne pas être transformées et brûlées correctement. Un dégazage risque de se produire pendant le fonctionnement du tube. Il peut y avoir des risques d'apparition de tâches dans le tube (cas des tubes gaz + mercure).

### La température est trop forte (>Tmax)

Une température trop forte endommagera les poudres fluorescentes des tubes. Il y a risque d'apparition de tâches.

### La céramique noircie :

La pression pendant l'étape 3 était trop basse => Augmenter la pression lors de l'étape 3 pour maintenir 1 à 2 mbar.

### Le faisceau lumineux fait la vague (vrille) :

Présence résiduel d'hydrocarbure => Augmenter le courant lors de l'étape 3 pour faire chauffer plus les cages.

## TABLEAU RECAPITULATIF

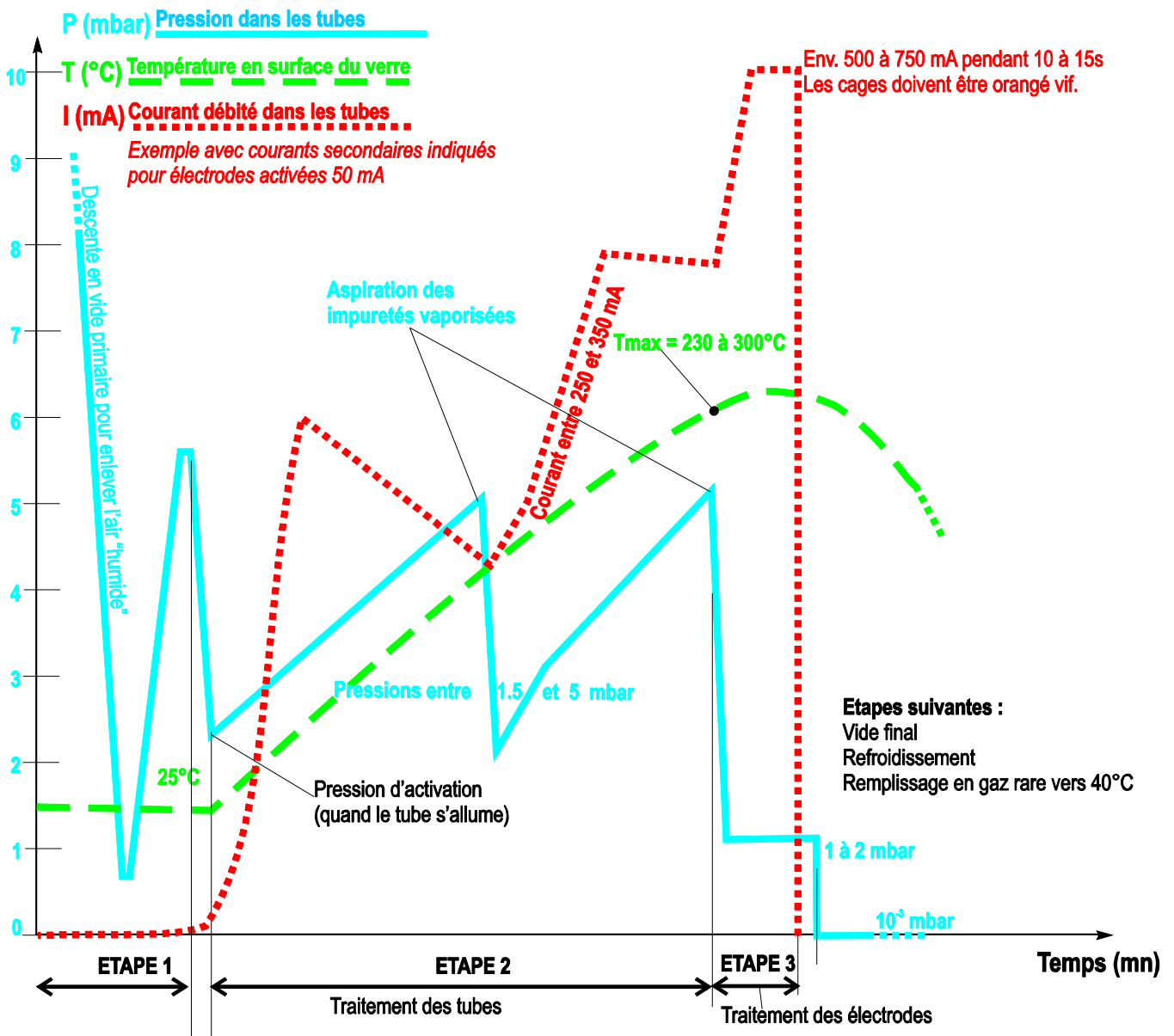
Etape	Référence	EPAx25Tx	EPAx50T	EPAx100T
1	Courant nominal (mA)	25	50	100
	Vide de préparation du tube	Vide primaire à $10^{-2}$ mbar puis entrée d'air sec 3 à 6 mbar		
2	In = Courant Initial du bombardement (mA)	150	250	350
	It = Plage de courant lors du dégazage et bombardement de la partie tube (mA)	De 150 à 200	De 250 à 350	De 350 à 500
	Pression pendant le bombardement du tube (mbar)	1.5 à 5		
	T° finale du tube avant bombardement des électrodes (°C)	≥ 220	≥ 220	≥ 220

3	Plage de courant lors du bombardement des électrodes (mA)	250 à 350	500 à 750	700 à 1000
	Pression pendant le bombardement des électrodes (mbar)	1 à 2		
	I <sub>max</sub> = Courant Maximal lors du bombardement des électrodes (mA)	400	800	1000
	Temps de bombardement des électrodes (s)*	5 à 15		
	Couleur et état des cages d'électrodes à la fin du bombardement	Orangé vif sur toute la longueur		
T <sub>max</sub>	Tubes non poudré (°C)	300		
	Tubes poudrés classiques	260 à 270		
	Tubes double poudrage ou poudrage sensible	230 à 240		
Suivants	Arrêter le transformateur et attendre quelques secondes	Jusqu'à une couleur de cage normale		

\*dépend des pressions choisies

## COURBES DES DIFFERENTS PARAMETRES LORS D'UN PROCES DE BOMBARDEMENT


Exemple avec des électrodes 50 mA



**CORRESPONDANCE CACHE ELECTRODES**

Références protégés électrodes		Références électrodes			
		EPAx25T11	EPAx25T13	EPAx50T	EPAx100T
Capuchon Silicone	EPSTS - EPSBS				
	EPSMB - EPSMT				
Modèle Caps / End Caps	EPx10				
	EPx13				
	EPx16				
	EPx18				
Manchon Silicone	EPM16T-EPM16N - EPMC16T				
	EPM19T-EPM19N - EPMC19T				

Avec : x = couleur du protégé électrode (Translucide, Blanc ou Noir)

 = Correspondance entre protégé électrode et Ø du tube en verre des électrodes

---

**ATTESTATION DE CONFORMITE**

---

Nous, soussignés la société MATEL,  
domiciliée  
18 rue d'Anjou  
ZI Tharabie  
F - 38291 St QUENTIN FALLAVIER

Déclarons par la présente, sous notre propre responsabilité, que :

- **le verre borosilicate 3.3** utilisé dans la fabrication des électrodes à cage métallique activée, type Excellence références :
  - EPAX25T11,
  - EPAX25T13,
  - EPAX50T,
  - EPAX100T

est conforme aux exigences de la norme :

**ISO 3585** – Verre borosilicaté 3.3 – Propriétés.

A Saint Quentin Fallavier,  
Le 3 Novembre 2014.

Patrick VESSILLER  
Responsable Technique

