

FR

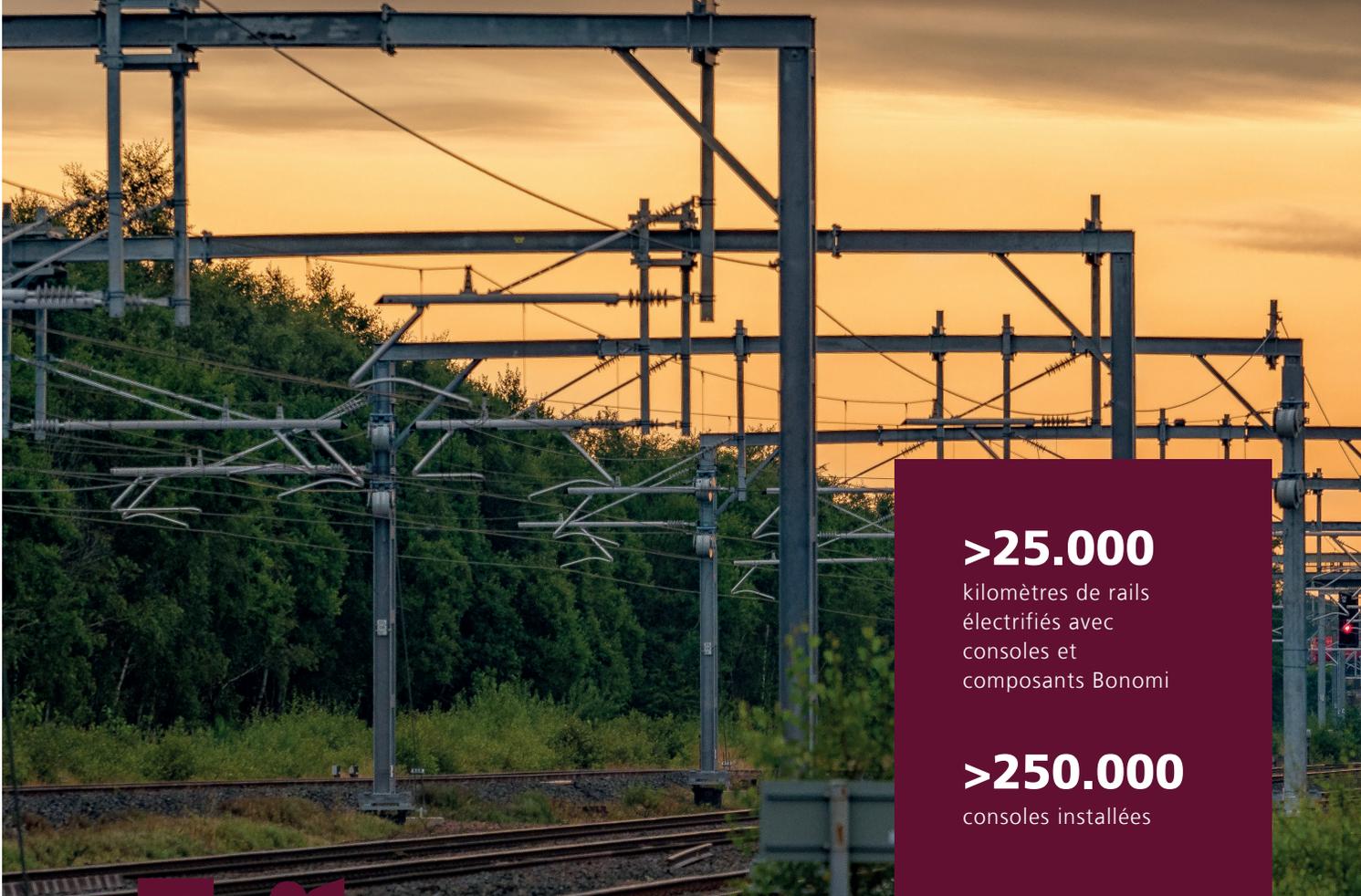


RAILWAY





# AU SERVICE DE L'ÉLECTRIFICATION DU CHEMIN DE FER



**>25.000**

kilomètres de rails  
électrifiés avec  
consoles et  
composants Bonomi

**>250.000**

consoles installées

**>15**

entreprises ferroviaires  
partenaires

**2008**

Brevet OMNIA

## LEADERS HISTORIQUES DES SYSTEMES D'ÉLECTRIFICATION DES CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS

Bonomi depuis toujours a été le protagoniste du **processus d'électrification des lignes ferroviaires et de tramway, offrant des solutions optimales et hautes performances pour les lignes aériennes des contacts du réseau de chemin de fer (1,5 à 25 kV). De l'ingénierie à la production de chaque composant**, Bonomi est en mesure de fournir au client un soutien constant à chaque étape du processus, avec une grande flexibilité en termes de personnalisation.

### QUELQUES RÉFÉRENCES:

RETE FERROVIARIA ITALIANA - NETWORK RAIL  
SLOVENSKE ŽELEZNICE - INFRABEL - SAR - TCDD  
ADIF - SNCF - ONCF - JR-EAST

# INGÉNIERIE ET CO-CONCEPTION

## **EXPÉRIENCE ET CO-CONCEPTION POUR DES SOLUTIONS D'INGÉNIERIE OPTIMALE**

Depuis plus de 40 ans, Bonomi soutient les sociétés ferroviaires dans le développement de lignes aériennes pour les chemins de fer, les tramways et les métros.

Nous avons construit des partenariats avec nos clients, travaillant en permanence aux côtés des bureaux techniques des organismes, pour améliorer l'expérience en ingénierie, créer des projets personnalisés ainsi des solutions pertinentes et efficaces.

## **RESSOURCES HUMAINES PERFORMANTES, USINES AVANGARDISTES ET TECHNOLOGIES DE PLUS EN PLUS PRÉCISES**

L'ingénierie de plus en plus performante est le résultat d'une sélection rigoureuse du personnel et de sa formation continue.

En plus, Bonomi investit chaque année dans des installations de dernière génération et des outils de calcul innovants, adaptés aux besoins de nos clients.

## **DÉVELOPPONS ENSEMBLE L'ÉLECTRIFICATION DU TRANSPORT DU FUTUR**

La recherche est synonyme d'avenir, chez Bonomi nous la connaissons bien. C'est précisément pour cette raison que nous nous efforçons chaque jour de développer des compétences techniques et de production qui aident à montrer le standard dans un contexte de croissance continue des infrastructures.

An aerial photograph showing a long, multi-span railway bridge crossing a wide river. The bridge has several piers and spans, with tracks visible on top. The surrounding landscape is lush green with rolling hills and fields. The sky is clear and blue, with a bright light source on the horizon, suggesting a sunrise or sunset. The overall scene is peaceful and scenic.

*Bonomi soutient les clients internationaux depuis des années dans la conception d'un grand nombre de lignes aériennes de contact, avec la création de projets d'ingénierie d'électrification des chemins de fer aussi bien à partir de zéro que pour les anciennes lignes, en les renouvelant selon les dernières normes de l'industrie.*

# RÉCHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

## R&D ET FORMATION CONTINUE

Chaque année Bonomi investit une partie de son chiffre d'affaires dans les activités de R&D et de la formation du personnel.

Depuis toujours, nous nous engageons à concevoir **des nouveaux produits capables d'anticiper la demande du marché ou de renouveler les solutions existantes.**

La recherche constante en termes d'efficacité nous engage à étudier chaque année de **nouveaux matériaux qui ont moins d'impact sur l'environnement, garantissant des performances toujours plus élevées.**

## OUTILS DE CALCUL

Le service technique de Bonomi utilise des **logiciels de calcul très innovants et personnalisés.**





### **SALLES D'ESSAIS MECANQUES, CHIMIQUES ET ELECTRIQUES**

Les ateliers Bonomi sont structurés pour effectuer divers types de tests, tels que:

- contrôles dimensionnels avec systèmes électroniques
- essais de dureté
- essais de rugosité
- vérifications des revêtements galvaniques
- essais mécaniques de traction, compression, pliage et torsion, également associé à des cycles thermiques
- essais de fatigue
- essais électriques et d'isolement
- tests de vieillissement en Chambre de brouillard salin et / ou en Chambre climatique
- contrôles métallographiques

### **ESSAIS EN LABORATOIRES EXTERIEURS**

Un soutien supplémentaire est donné par des laboratoires externes, sur lesquels nous nous appuyons pour des tests certifiés.





## GRANDE VITESSE

ingénierie des lignes de 25 kV et production de composants, isolateurs et consoles.



## LIGNE TRADITIONNELLE

Ingénierie des lignes de 1,5 à 25 kV et production de composants, isolateurs et consoles.



## RAIL URBAIN

ingénierie des lignes urbains, tramways, métropolitaine et de banlieue. Production de composants, isolateurs et consoles.



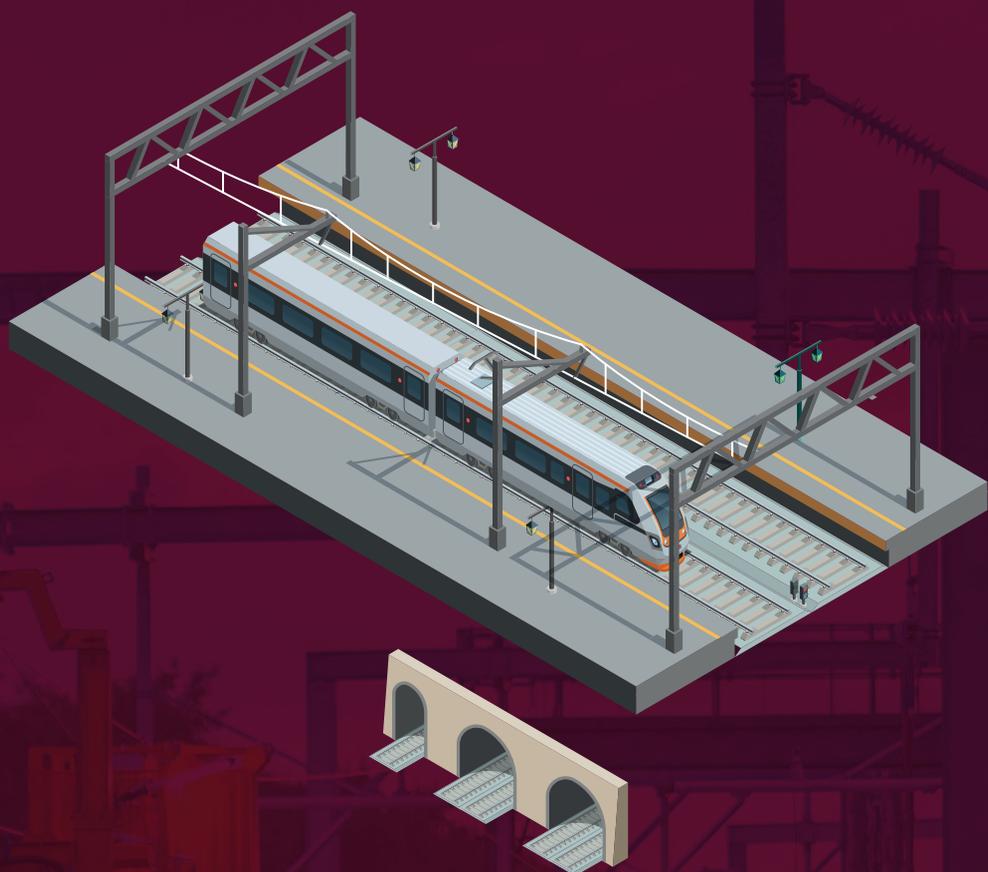
## TUNNEL ET MONTAGE SPECIAUX

Ingénierie de projets spéciaux pour tunnels et galeries, et production de composants, isolateurs et consoles.





# ÉLECTRIFICATION FERROVIAIRE



**1** Suspensions pour lignes de contact



**2** Isolateurs ferroviaires de 3 à 25 kV



**3** Pincettes et connecteurs pour lignes aériennes et signalisation



**4** Dispositifs tendeurs



**5** Isolateurs de section



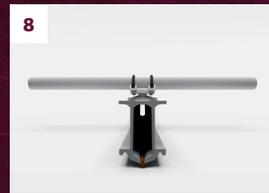
**6** Bras de rappel isolés et non isolés



**7** Suspensions pour galerie



**8** Caténaire rigide





1



2



3



4

1 Suspensions pour lignes de contact

2 Caténaire rigide

3 Pincet et connecteur pour lignes aériennes et signalisation

4 Isolateurs de 1,5 kV à 750 kV

# ÉLECTRIFICATION URBAINE

MORGAN  
SINDALL

MORGAN  
SINDALL

# SYSTÈMES COMPLETS POUR LIGNES AÉRIENNES DE CONTACT DE 1,5 À 25 KV

PRODUITS





### **SUSPENSION POUR LIGNES HAUTE VITESSE 25 kV ET LIGNES TRADITIONNELLES 1,5 à 25 kV**

Mevcut HH ekipmanları:

Equipamentos OHL disponíveis:

Typologies de catenaires prises en charge

- **25 kV** - jusqu'à 270 mm<sup>2</sup>, 1 FC, 1 porteur
- **3 kV** - jusqu'à 610 mm<sup>2</sup>, 2 FC, 2 porteurs

Types de suspension disponibles:

- Suspension à console horizontale type OMNIA
- suspension triangulée.



### **SUSPENSION POUR TUNNELS ET APPLICATIONS SPÉCIALES**

Typologies de catenaires prises en charge

- **25 kV** - jusqu'à 270 mm<sup>2</sup>, 1 FC, 1 porteur
- **3 kV** - jusqu'à 610 mm<sup>2</sup>, 2 FC, 2 porteurs

Types de suspension disponibles:

- Suspension à console horizontal type OMNIA
- Suspension triangulée.
- Caténaire rigide.
- Suspension autoporteuse.



### **CATENAIRE RIGIDE POUR CHEMINS DE FER ET LIGNES URBAINES**

Pour répondre à une demande toujours plus croissante des clients et des organismes ferroviaires, Bonomi a mis à disposition son savoir-faire également pour la réalisation de certains projets de catenaires rigides. Le Groupe est en mesure d'offrir un système complet: **de l'ingénierie de la ligne à la conception de chaque composant, jusqu'à la production**, la caténaire rigide de Bonomi est entièrement étudiée et construite au sein des entreprises du groupe, pour garantir une **chaîne d'approvisionnement strictement contrôlée**.



Copyright Alptransit



# OMNIA, THE SMART CANTILEVER

**BREVETÉE LA PREMIÈRE CONSOLE SMART POUR  
LIGNES DE 3 à 25 kV**

OMNIA est la première console ferroviaire smart pour les lignes aériennes de contact, dont **la conception a été terminée et brevetée en 2008** par Bonomi en partenariat avec deux autres sociétés italiennes (GCF et Satferr) depuis plusieurs années actives dans les secteurs ferroviaires et de tramway.

**DE L'INGENIERIE DE LA LIGNE À LA REALISATION DE  
LA CATENAIRE**

Cette synergie découle naturellement de la nécessité de fournir un service complet sur le marché de l'électrification ferroviaire, couvrant complètement toutes les exigences des clients: **de la conception à la construction même du système caténaire jusqu'à son installation.**

Pour cette raison le projet a été appelé OMNIA, un mot qui vient du latin et signifie « tout ».



# POURQUOI OMNIA EST SMART?

Grâce à ses détails techniques et sa conception simple mais très fonctionnel, OMNIA offre les caractéristiques suivantes:



**Excellente résistance à la corrosion et aux agents atmosphériques dans des environnements agressifs, grâce à l'utilisation d'un alliage spécial d'aluminium (alliage Al Si 1 Mg 0,9 Mn 0,7 - EN-AW 6082 T6 selon la norme EN 586-2).**



**Réduction du poids, des composants et des outils d'assemblage pour une installation plus rapide.**



**Faible impact environnemental tant sur le plan de la conception que pour l'élimination des matériaux - respectueux de l'environnement.**



**Économies générales, grâce à la rapidité d'installation, l'absence d'entretien et la réduction de la consommation du fil de contact.**

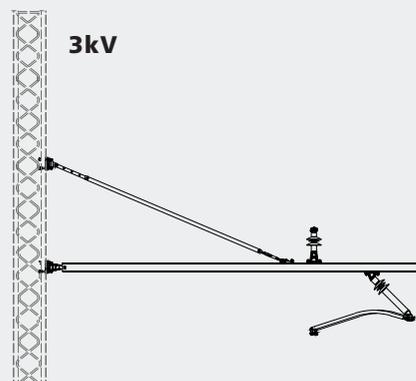
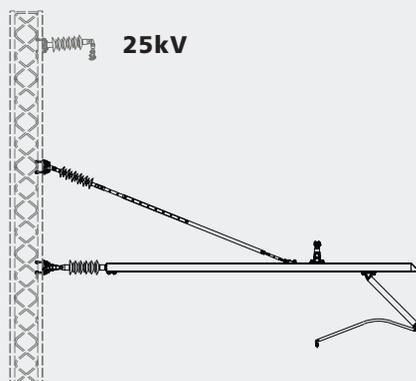


**Une meilleure résistance mécanique, adaptée aux supports catenaires lourds et aux tensions mécaniques élevées des conducteurs.**

Toutes ces particularités font **d'OMNIA la console idéale au vue d'une économie de cycle de vie**: les sociétés ferroviaires verront les avantages **économiques des temps de travail** par les opérateurs, elles verront également les avantages de la maintenance et de la durée du cycle de vie de l'OMNIA.

Une étude a en effet mis en évidence un pourcentage **économique en termes de temps d'installation supérieur à 65%** par rapport à l'assemblage d'une console standard.

Disponible  
en différentes  
configurations.



# ISOLATEURS FERROVIAIRES DE 1,5 À 25 KV

## NOUS PRODUISONS DES ISOLATEURS COMPOSITES EN SILICONE POUR LE MARCHÉ FERROVIAIRE:

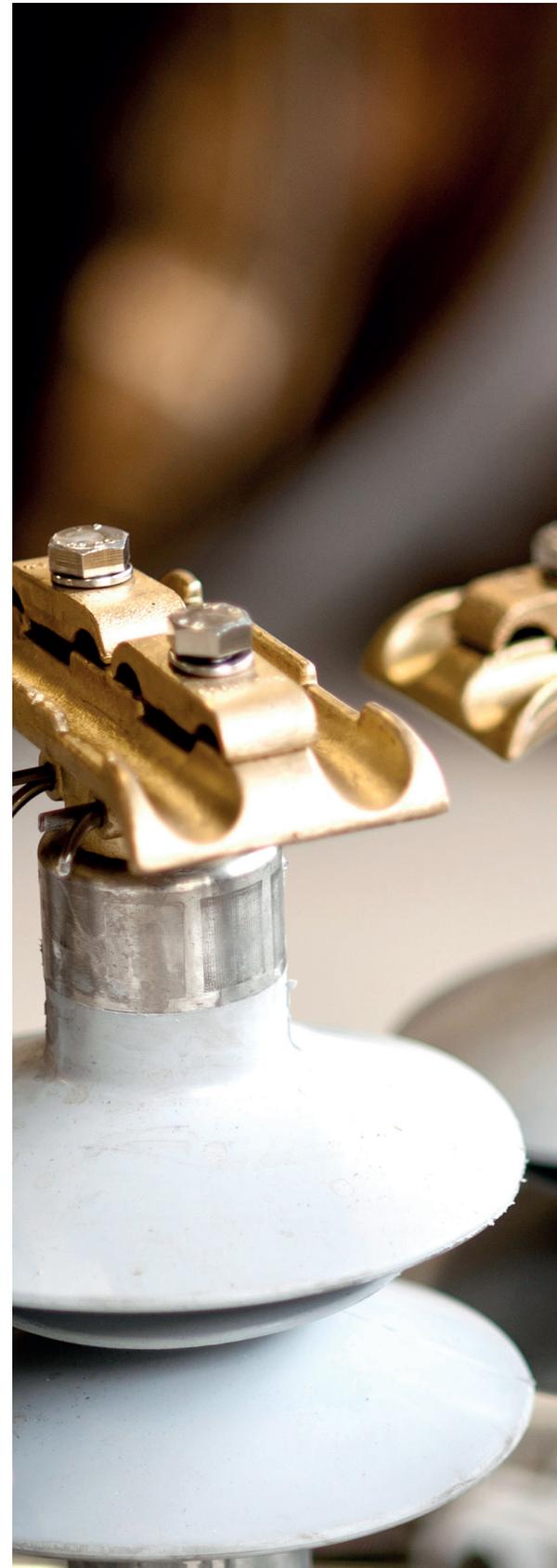
- isolateurs de suspension
- isolateurs d'ancrage / support conducteurs
- isolateurs de soutien
- isolateurs pour sous-station électrique ferroviaire.

## Grâce à notre technologie et à la composition de notre silicone, nous garantissons:

- Faible poids, haute résistance et plus de sécurité en cas de vandalisme
- Faible émission de fumées toxiques en phase de production
- Matériau hydrofuge et autonettoyant pour minimiser l'entretien
- Haute résistance et stabilité aux agents atmosphériques et excellent comportement dans des conditions de forte pollution
- Haute résistance aux traces et à l'arc électrique et couverture isolante impénétrable avec une forte adhérence au niveau du jonc
- Large gamme de températures de service.

Pour répondre à des demandes de plus en plus personnalisées, le bureau technique et de production Bonomi propose au client la **possibilité de personnaliser les caractéristiques électriques et mécaniques** en fonction du degré de pollution enregistrée et aux charges demandés.

# PRODUITS





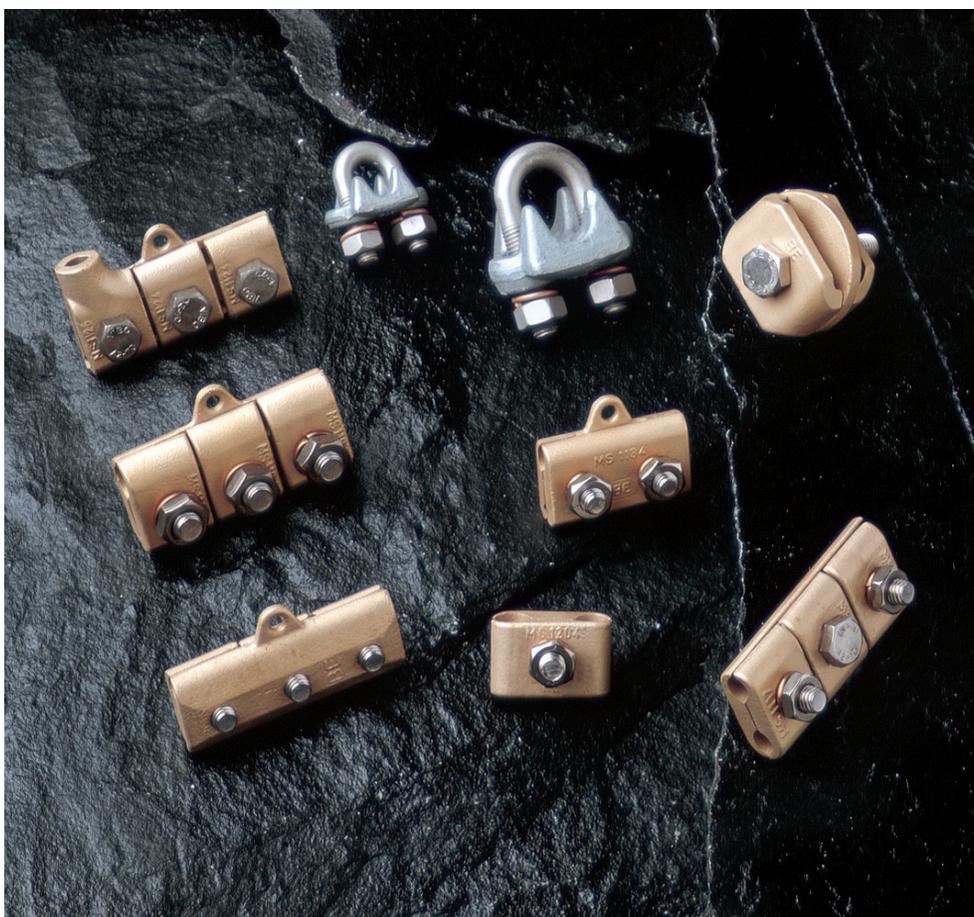
# PRODUITS

## PINCES ET CONNECTEURS POUR LIGNES AERIENNES

**EN CUIVRE ET BRONZE  
D'ALUMINIUM, ALUMINIUM  
ET LEURS ALLIAGES:**

- Terminaux et connexions
- Pendules
- Pincés de mise à la terre
- Pincés de suspension et de support.

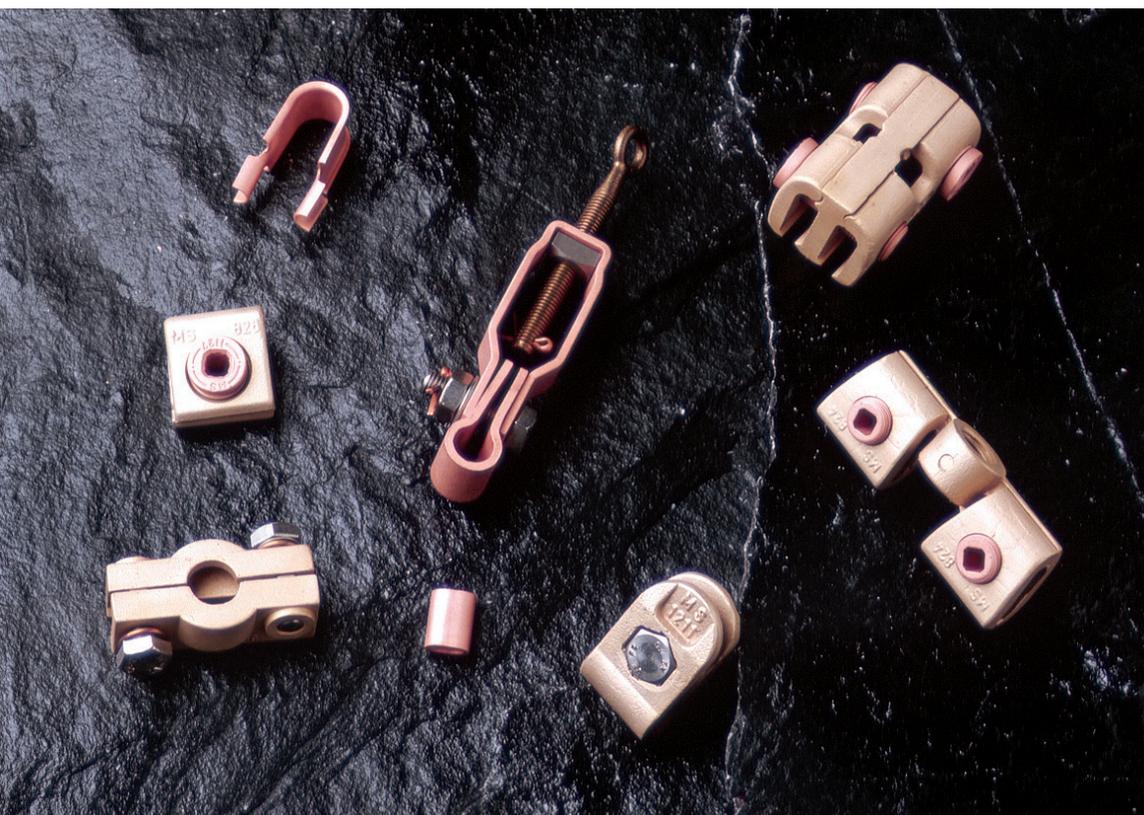




### **PINCES DE CONNEXION CONDUCTEURS**

Pinces fournis avec 1,  
2 ou 3 boulons et pour  
différents diamètres.

# PRODUITS



## **PINCES POUR PENDULES ET POUR SUSPENSION DU FIL DE CONTACT**

Pinces pour tous les  
profils de fil de  
contact.



## **PINCES ET ACCESSOIRES POUR SUSPENSIONS, CÂBLES PORTEURS ET FEEDERS**

Pinces disponibles pour  
1, 2 ou 3 câbles.  
Diamètres et matériaux  
différents.



### **ACCESSOIRES POUR CÂBLES DE TERRE**

Accessoires disponibles  
pour différents  
diamètres.

## **PINCES ET CONNECTEURS POUR LA SIGNALISATION ET LA MISE À TERRE**

Terminaux et  
connecteurs en cuivre  
et aluminium  
moulés à chaud.



# PRODUITS



# DISPOSITIFS TENDEURS STANDARD (À CONTREPOIDS)

## TYPES DE DISPOSITIFS:

- Poulies en ligne (3,4 et 5 poulies);
- Poulie dentée (disponible uniquement dans le rapport 1: 3).

## RAPPORTS DE TENSION DISPONIBLES:

- 1: 3;
- 1: 5.

**Tous nos dispositifs tendeurs sont en aluminium et beaucoup d'entre eux sont équipés d'un dispositif anti-chute.**

Le client peut également choisir de personnaliser les appareils:

- avec des systèmes de diagnostic intégrés;
- avec des solutions qui réduisent les besoins d'entretien.



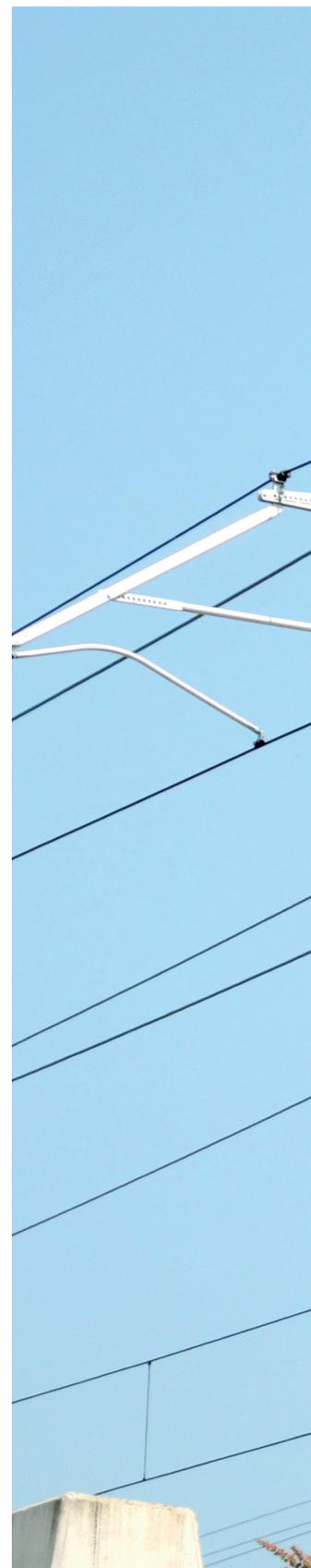
## BRAS DE RAPPEL ISOLÉS ET NON ISOLES

Fabriqués en aluminium, les bras de rappel produits par Bonomi peuvent être fournis isolés et non isolés. Nous sommes en mesure de produire les tubes avec des longueurs variables.

**NOS BRAS DE RAPPEL SONT AUSSI DISPONIBLE DANS DIFFERENTES CONFIGURATIONS:**

- NORMAL
- RÉGLABLE
- ISOLE
- A CROSSE

Encore une fois, le client dispose d'une **large gamme de personnalisation.**





# ISOLATEURS DE SECTION

PRODUITS





**LES ISOLATEURS DE SECTION FABRIQUES PAR BONOMI SONT DISPONIBLES AVEC LES CARACTERISTIQUES SUIVANTES:**

- ISOLATEURS DE SECTION DE 3 À 25 kV - POUR 1 ou 2 FILS DE CONTACT, DE 30 A 200 km/h



- ISOLATEURS POUR SECTION NEUTRE-25 kV, 1 OU 2 FILS DE CONTACT, JUSQU'À 200 km / h.

# KNOW HOW PRODUCTIF

## **NOUS TRAVAILLONS DIFFÉRENTS MATÉRIAUX, NOUS MAITRISONS DE NOMBREUSES TECHNOLOGIES**

Nous investissons chaque année pour garantir aux clients des installations avant gardistes.

Chez Bonomi nous transformons le silicone, la résine de silicone et les alliages non ferreux. De cette façon, nous sommes en mesure d'offrir des coûts optimisés et des réponses très rapides.

### **Usinage interne:**

- Fusion
- Moulage à chaud
- Cisailage et emboutissage
- Usinage mécanique cnc et robotisée
- Injections de silicone et résine époxy



# POURQUOI PRÉFÉRER L'ALUMINIUM À L'ACIER

- POIDS EXTRÊMEMENT RÉDUIT
- RÉSISTANCE presque équivalente à celle de l'acier
- AUGMENTATION EXPONENTIELLE DU CYCLE DE VIE DES COMPOSANTS
- MATERIAUX ECO FRIENDLY
- EXCELLENTE RÉSISTANCE À LA CORROSION ET AUX AGENTS ATMOSPHERIQUES, même dans des environnements agressifs
- TRAITEMENT PAR ANODISATION, assure une extrême adaptabilité en termes d'impact environnemental.



## WE THINK GREEN: ALUMINUM

Depuis des années Bonomi a adopté l'utilisation **de l'aluminium et ses alliages comme matériaux de prédilection** dans les installations ferroviaires fixes. L'aluminium est idéal pour les composants de la caténaire ferroviaire, en particulier suspensions et supports.

# GRANDS PROJETS



## **Les autorités ferroviaires turc ont choisi les isolateurs Bonomi.**

Il y a 40000 isolateurs en silicone Bonomi installés sur les lignes 25 kV reliant Ankara à la ville de Konya.



## **Algérie: ligne Oued - Tlelat - Tlemcen**

Plus de 1 500 suspensions 25kV Bonomi pour le développement de la section à grande vitesse algérienne.



## **Haute vitesse grecque: les consoles sont Bonomi.**

La ligne Athènes-Thessalonique de haute vitesse couvre plus de 500 km de voie et elle a été électrifiée grâce à plus de 21.000 consoles 25 kV fournies par Bonomi.



## **La grande vitesse belge parle italien grâce à Bonomi.**

Au cours des dernières décennies les ingénieurs, le service technique et la production de Bonomi ont réalisé des projets majeurs de développement pour le transport ferroviaire fait en Belgique. Nous parlons en fait de l'électrification de plus de 240 km de double voie, avec des pics de vitesse jusqu'à 330 km/h. Plus de 7000 consoles Bonomi ont été nécessaires pour créer les lignes:

- L1 Bruxelles - Frontière française
- L2 Bruxelles - Liège
- L3 Liège - Frontière allemande
- L4 Anvers - Frontière néerlandaise.



### **Italie - haute vitesse électrifiée.**

Pour le développement de la ligne à grande vitesse Bonomi a fourni au fil des ans plus de 27.000 suspensions OMNIA de 3kV, plus de 7000 de 25kV et environ 15000 consoles standards 25 kV.



### **Maroc - ligne à grande vitesse.**

Isolateurs, bras de rappel, dispositifs tendeurs, connecteurs d'alimentation et de mise à la terre installés sur plus de 7000 consoles.



### **Ligne «direttissima» Florence-Rome.**

6000 suspensions installées, en classique et consoles OMNIA.



### **Medina-La Mecque: inauguré la grande vitesse qui unit les deux villes saintes.**

La ligne à grande vitesse La Mecque-Médine a été inaugurée en Septembre 2018, après des années d'efforts de travail pour compléter un travail presque pharaonique.

Ce chemin de fer interurbain de haute vitesse s'étend sur 453 kilomètres en Arabie Saoudite et relie les villes saintes de Médine et de La Mecque, en passant par le centre économique Roi Abdallah. Bonomi a fourni plus de 80 000 isolateurs ferroviaires 25kV et différents composants pour la construction de la ligne, dont le but principal est d'intensifier et améliorer le tourisme religieux dans la région.



### **Plus de 1500 km de ligne française électrifiée avec des composants Bonomi.**

Les composants installés sur plus de 1500 km de ligne à double voie, que la SNCF a mis au point sur le territoire français, sont de Bonomi.

Nous parlons des lignes suivantes:

- TGV Marseille Méditerranée - Lyon - 300 km
- TGV Est Paris- Strasbourg - 400 km
- LGV Est Europe Baudrecourt - Vendenheim - 212 km (grande vitesse)
- Sillon- Alpin - 250 km
- BPL Bretagne Pays de Loire inférieure 250 km
- Contournement De Nîmes et Montpellier - 86 km.



### **Danemark: électrification de la section Lystrup-Ryomgaard.**

Plus de 3650 suspensions Bonomi de 750V installées.



Via A. Mercanti 17  
25018 Montichiari (BS) - Italy  
info@gruppo-bonomi.com  
+39 030 96 50 304

[www-gruppo-bonomi.com](http://www-gruppo-bonomi.com)