

## Repenser la place des équipements dans un cadre d'économie circulaire

*Maintenance lourde des accélérateurs du Tunnel du Rond-Point à Saint-Etienne*

Intervenants:

**Serge FIALON**  
DIR Centre-Est  
06 80 37 12 50

**Christophe FELD**  
Nidec ASI SAS  
06 81 34 78 72

### Entrée tube Nord





Courant 2010, Nidec ASI a accompagné la DIR-CE dans les travaux de réhabilitation du tunnel du Rond-Point sur la RN 88 à Saint-Etienne, en vue de la mise en sécurité du tunnel (génie-civil + équipements) concernant la partie ventilation.

## **Descriptif de l'ouvrage :**

Le tunnel du Rond-Point est constitué de deux tubes unidirectionnels à deux voies de circulation.

Le tube Sud correspond au sens de circulation Firminy vers St-Chamond et est en sens montant depuis le côté Ouest (Rivière) vers le côté Est (coté St-Chamond dit « Rond-Point »).

Le tube Nord correspond au sens de circulation St-Chamond vers Firminy et est en sens descendant depuis le côté Est (Rond-Point) vers le côté Ouest (coté Firminy dit « Rivière »).

La longueur totale de chaque tube, est de 448 m à laquelle il faut rajouter 50 m de paralume de chaque côté.

La longueur du tube voûté est de 436 m et la longueur de la section cadre (situé côté Ouest, tête Rivière) est de 12 m.

La pente est uniforme et égale à 2.9% pour les deux tubes, le sens montant étant Ouest – Est (soit Firminy – St-Chamond). Le tunnel du Rond-Point est situé à environ 580 m d'altitude.



## Equipements fournis:

16 accélérateurs 1500N 45KW (855kg) D=1120mm HOWDEN VENTILATOREN GmbH  
+ 1 secours de 1500N (stocké au CEI de la Varizelle / St Chamond)  
3 accélérateurs 2500N 75KW (1355kg) D=1250mm HOWDEN VENTILATOREN GmbH

## Mise en service des accélérateurs en 2010

2020, achat hors marché :

- 1 accélérateur complet de 1500N = environ 50K€ HT
- 1 accélérateur complet de 2500N = environ 65K€ HT

Conditions minimales d'exploitation (CME) dès la perte d'un accélérateur en tube NORD notamment, d'où l'achat d'un accélérateur de chaque afin d'avoir 2 accélérateurs de 1500N + 1 de 1500N et de pouvoir assurer les rotations de maintenance : => 2 accélérateurs échangés lors d'une nuit de fermeture, quatre fois par an.

Suite à cette mise en conformité et passées quelques années, le souhait de la DIR-CE, en partenariat avec le pôle Ventilation du CETU (JF Burkaert), était de lancer un marché de maintenance lourde sur 4 ans (1 an reconductible 3 fois) => environ 300K€ HT avec l'entreprise Nidec ASI.



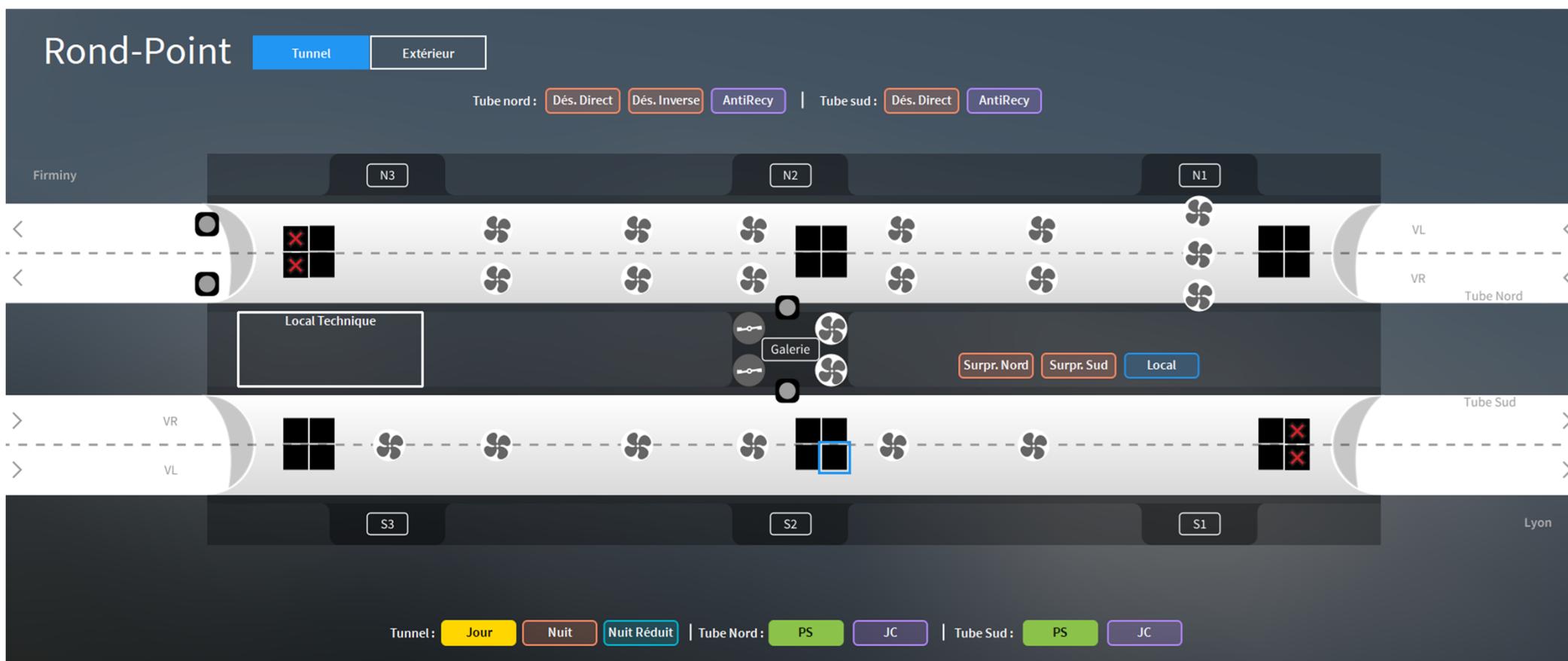


# Implantation des accélérateurs de galerie inter-tubes

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est



Conversion





MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

# Organisation

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est



Conversion

## Donneur d'ordre



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est



Gestion de Projet



Conversion



Rénovation moteur



All for dreams

Logistique

A . S . I





### 1 Dépose des accélérateurs

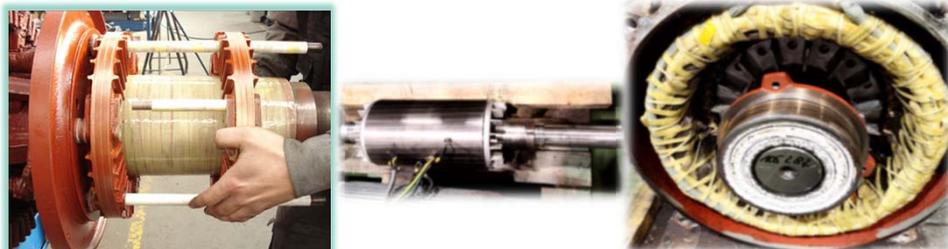


### 2 Démontage des pâles et extraction du moteur

2



### 3 Maintenance des moteurs



Rotor

Bobinage stator

### 4 Remontage, essais et pose

4





### Moins d'émissions de CO2



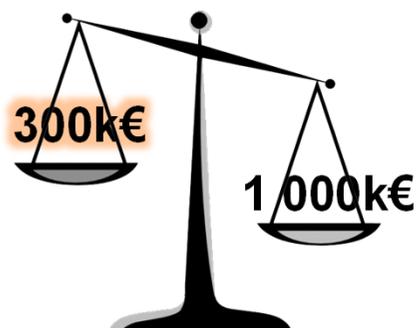
### Moins de déchets



### Economie locale



**70% moins cher qu'un  
remplacement à neuf**



**Rénovation des équipements = pérennité des équipements**



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Rénovation des variateurs du Tunnel d'Orelle

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

**Nidec**

**Conversion**

**Remplacement de 6 Variateurs de 40kW**

**Pas de fermeture du tunnel**

**S'intègre dans le système sans modification**



**Avant**



**Après**



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

# Implantation en France

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

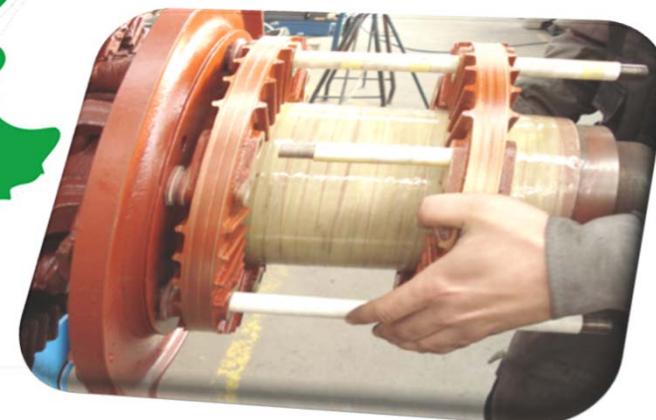
**Nidec**

Conversion



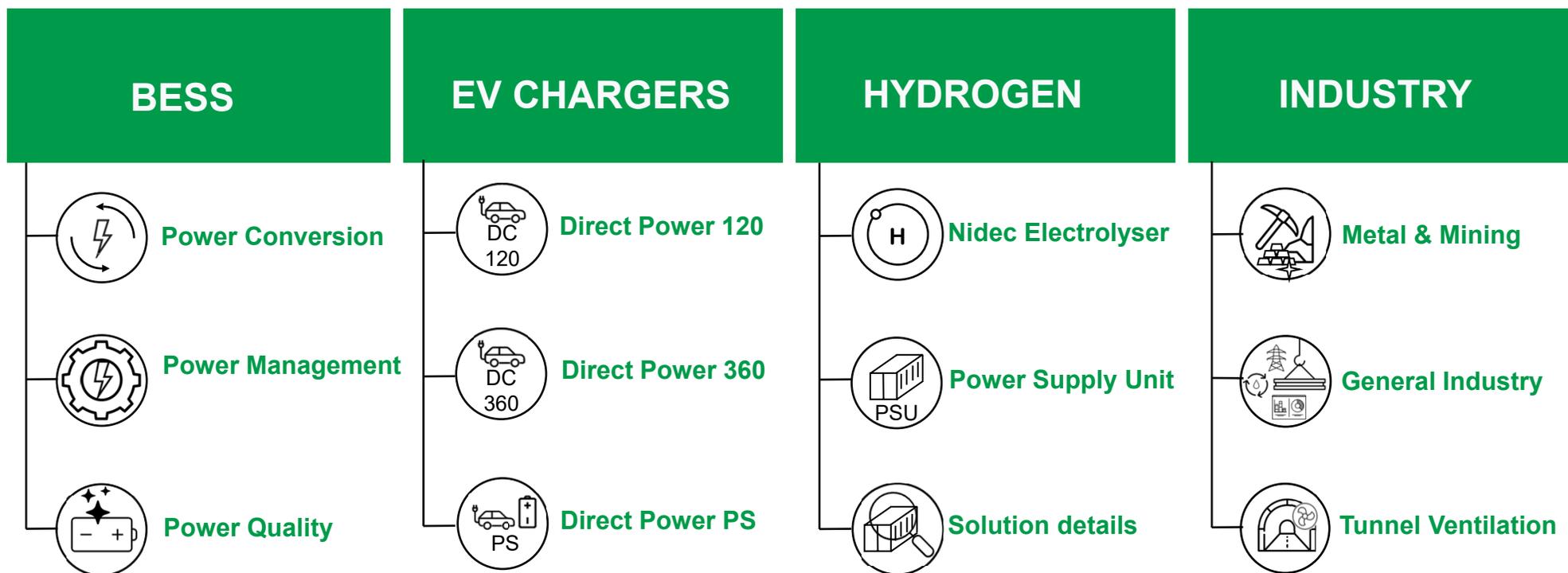
La branche Nidec (anciennement Leroy Somer) spécialiste des moteurs, a une large implantation sur toute la France nous permettant de réaliser ce type de rénovation sur différents ouvrages existants.

**Nidec**  
All for dreams





Nous avons développé nos activités avec l'ambition de créer un monde plus vert. Notre expertise dans la gestion de projets de grande envergure nous permet de partager notre savoir-faire dans le domaine des énergies renouvelables, en particulier les systèmes de stockage d'énergie par batterie (BESS) ainsi que dans de nombreux domaines industriels





MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA SOLIDARITÉ  
DES TERRITOIRES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

# Nidec ASI SAS - Activités

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

**Nidec**

Conversion



Nidec combine des systèmes  
de stockage avec des EVCI  
pour les réseaux éloignés

**ACBox BESS**  
Batterie avec système de  
conversion



**EVCI**  
Chargeur Rapide pour VE  
Jusqu'à 360kW DC



**ENEDIS**  
10 Batmobile units  
160kW/480kWh  
France



**Merci à tous pour votre attention**

**Serge FIALON**  
DIR Centre-Est  
06 80 37 12 50

**Christophe FELD**  
Nidec ASI SAS  
06 81 34 78 72

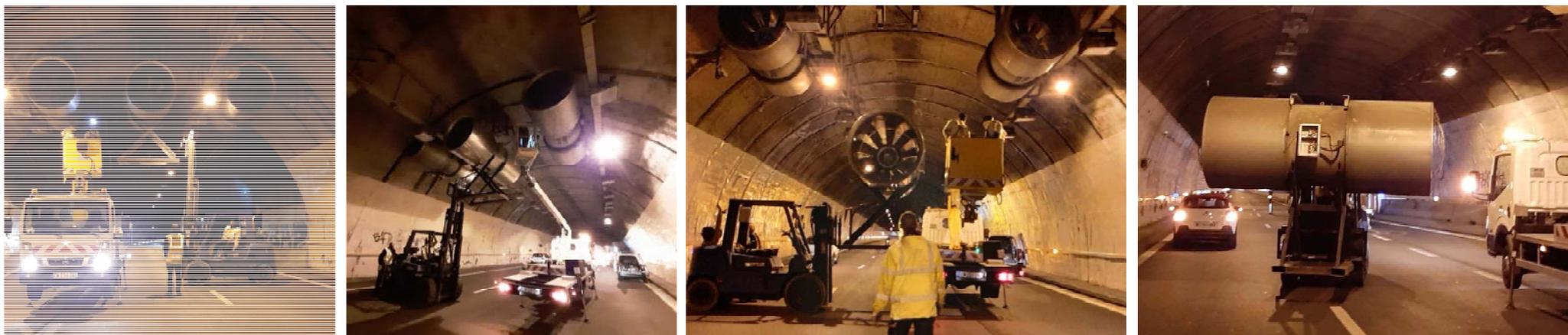
**Aurélien MICHAUD**  
Nidec ASI SAS  
06 84 34 35 42

**François SALIOU**  
Nidec – Leroy Somer  
06 08 27 13 30



## Dépose d'accélérateurs lors d'une nuit de fermeture programmée

Le principe de cette maintenance est de déposer deux accélérateurs du tunnel lors d'une nuit de fermeture et de les remplacer par des accélérateurs de rechange pour garantir la continuité du service pendant les travaux de remise en état.



La dépose est réalisée par l'équipe A.S.I. basée à Saint-Etienne, qui dispose de son propre camion nacelle et de son élévateur.

Notre partenariat avec A.S.I. dure depuis de longues années déjà et nous sollicitons leur savoir faire aussi bien dans le milieu de la ventilation que sur nos projets de stockage d'énergie sur batteries.

La proximité géographique de l'équipe favorise sa disponibilité et sa réactivité.

Une fois déposés, les accélérateurs sont transportés en nos locaux pour analyse et remise en état.

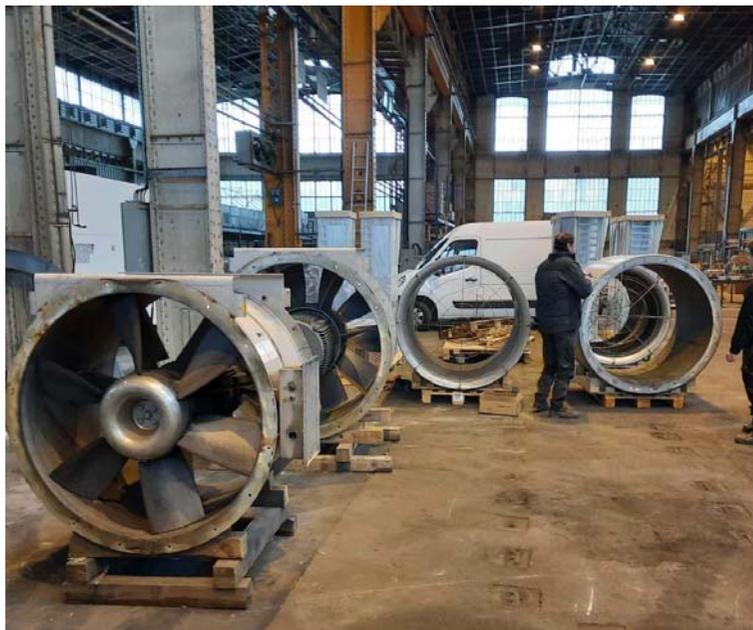


## Traitement des accélérateurs après dépose

A réception des accélérateurs en nos locaux, l'équipe A.S.I. est en charge, après une première inspection visuelle, du démontage des pâles et de l'extraction du moteur de sa virole.

Les moteurs sont transportés auprès des équipes Nidec de Saint-Symphorien-d'Ozon pour leur rénovation.

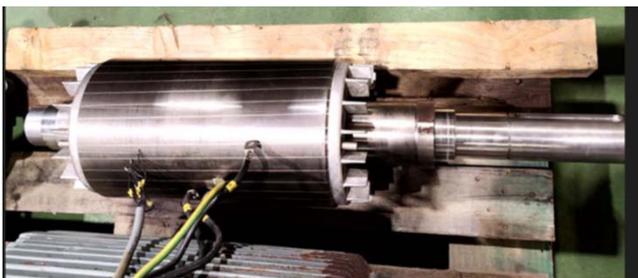
A.S.I. s'occupant quant à elle de la remise en état des silencieux. Un soufflage préalable à un nettoyage au karcher permettant le décapage de ces derniers. Si nécessaire, la boulonnerie est changée en évacuant les parties hors d'usage / abimées en déchetterie.



## Maintenance des moteurs des accélérateurs Nidec / ESO SUR LOIRE à Saint-Symphorien d'Ozon

Une première analyse visuelle précède un contrôle électrique suivi d'un contrôle mécanique au démontage du moteur (palier AV / AR, stator et rotor).

La révision consiste en : Démontage, nettoyage, révision avec le remplacement des roulements. Contrôle des bobinages et de l'équilibrage.



Rotor en bon état



Bobinage stator : en bon état



Câble d'alimentation en bon état



Le bémol souvent rencontré se trouve sur la carcasse du stator où nous constatons d'importantes traces d'oxydation.

Ces parties sont grattées pour mettre le métal à nu, puis un apprêt anti rouille y est appliqué

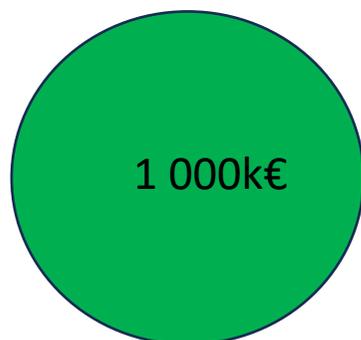


## Remontage et essais

Une fois la rénovation des moteurs effectuée, ces derniers sont renvoyés en nos locaux de Roche la Molière. Ils sont alors remontés, les boîtes à bornes sont recâblées avant essais en charge réalisées par l'équipe de Nidec ASI. Les accélérateurs ainsi rénovés sont remis en place dans le tunnel lors des fermetures programmées.



Rénovation des équipements = pérennité des équipements



Équipement neuf



Rénovation



# Rénovation des variateurs du Tunnel d'Orelle

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

**Nidec**

**Conversion**

Les 6 variateurs entraînant les accélérateurs bidirectionnels du tunnel d'Orelle ont été remplacés par une nouvelle génération tout en s'adaptant à l'automatisme et aux armoires électriques en place. Les anciens variateurs étaient obsolètes. La rénovation n'a nécessité aucune fermeture du tunnel. Les anciens variateurs ont été recyclés selon les exigences du groupe.



**Avant**



**Après**



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Maintenance de machines AC

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

**Nidec** ESO SUR LOIRE  
All for dreams

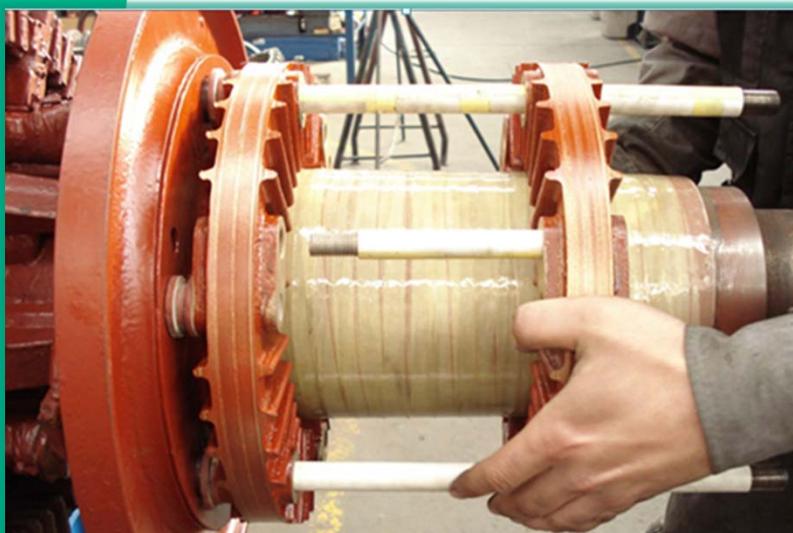
**Nidec**

Conversion



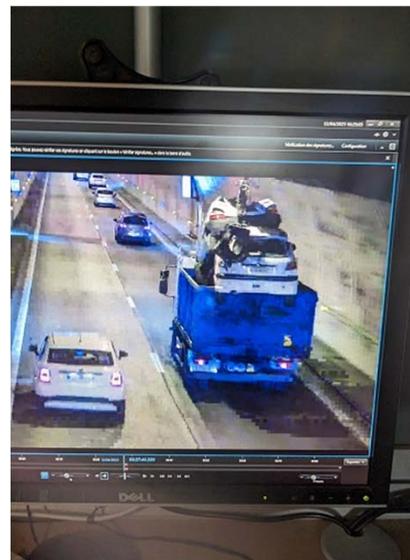
MULTIMARQUES

- Basse tension fils ronds < 1000 V
- Moteurs moyenne tension > 5,5 KV
- Moteurs à rotors bobinés
- Moteurs Haute Température
- Moteurs Atex





Les silencieux n'ont pas subi de dommage dû à l'usure, mais nombre d'entre eux ont subi des dommages à cause de camions transportant des éléments non fixés ou sans filets tels que barres de ferraille, morceaux de bois, carcasses de voitures, etc... Il s'est avéré qu'il n'était pas possible de les réparer/usiner vu la faible épaisseur des tôles, notamment.



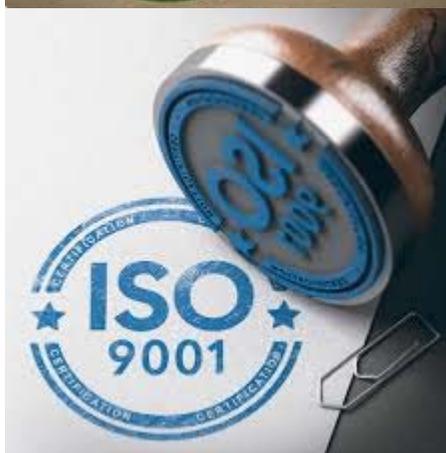
Achat de 6 silencieux 1500N (environ 6K€/U) + 1 silencieux 2500N (environ 7K€/U)

Début des travaux, automne 2020 – accident hors gabarit avril 2023 - fin des travaux, novembre 2024

STOCK au CEI de la Varizelle à l'issue de la période de maintenance lourde :  
2 Accélérateurs de 1500 N & 1 moteur + 1 Accélérateur de 2500 N & 1 silencieux



Nos plans d'amélioration continue s'inscrivent dans une démarche globale de résolution des enjeux environnementaux avec l'ensemble des parties prenantes et sont conformes aux normes internationales :



### ► Réduire nos impacts sur l'environnement

Les 3 orientations prioritaires du groupe :

- Performance énergétique
- Maîtrise des déchets
- Gestion des substances dangereuses

### ► Respecter les réglementations





## 10 règles de base pour tous



Je ne déverse aucun produit chimique dans les réseaux d'eaux usées et pluviales et en cas d'incident, j'informe de suite un responsable.



Je n'introduis pas dans l'entreprise de nouveaux produits chimiques sans en informer un responsable.



J'étiquette et je sépare les différents déchets dangereux : je stocke chacun dans un récipient adapté et dans une capacité de rétention.



Je trie les déchets à la source pour permettre leur recyclage (déchets banals : papiers, cartons, métaux, bois) ou leur traitement (déchets dangereux).



Je limite la consommation de papier en utilisant au maximum les moyens de diffusion informatique internes, des feuilles usagées en brouillon,...



Je signale immédiatement toutes les fuites : eau, air comprimé, huile,... par les moyens définis (étiquettes/cartes TOP5).



Je maintiens mon poste de travail, les locaux et les abords de l'entreprise dans un bon état de propreté.



Je ferme les portes et fenêtres quand je quitte une pièce.



J'éteins les lumières quand je quitte mon poste de travail, une salle de réunion, les toilettes, ...  
J'éteins également les appareils électriques qui ne nécessitent pas de fonctionner en continu (ordinateurs, machines-outils, presses, ...).



Je ne gaspille pas l'eau.

***Nous sommes tous acteurs de cette démarche.***

► Travailler selon une approche « cycle de vie » qui va au-delà des impacts des usines



Fournisseurs



Usine Leroy-Somer



Transporteurs



Clients



Recycleurs