



## RAPPORT D'ETUDE

Juin 2021



Ressurfaçage de panneaux de  
signalisation verticale permanente

# Ressurfaçage de panneaux de signalisation verticale permanente

## Rapport d'expérimentation

### Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1.0	07 mai 2021	Rédaction initiale
2.0	14 juin 2021	Ajouts de compléments suite aux relectures de Cerema : Nathalie CHARRIER ; Sébastien ERGAND ; Michel GRAFF ; Steven MASCRET ; Laurent MORICEAU ; Katy SMORAG ; DIT/MARRN : Sylvain GERARD

### Affaire suivie par

Damien LESBATS – Cerema SO – Département Infrastructures
Tél. : +33(0)5 56 70 63 02
Courrier : <a href="mailto:damien.lesbats@cerema.fr">damien.lesbats@cerema.fr</a>
Site de Bordeaux – 24 rue Carton – 33 200 Bordeaux

### Références

n° d'affaire : C19SB0038

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	LESBATS Damien <i>Cerema</i>	28/06/2021	
Contrôlé par	MORICEAU Laurent <i>Cerema</i>	28/06/2021	
Validé par	CASSAGNE Danielle <i>Cerema</i>		

### Résumé de l'étude

Par l'arrêté du 27 février 2017 (nordevt1705555a) modifié le 03 avril 2018, le conseil départemental de la Gironde est autorisé à expérimenter la pose de faces avant rivetables pour réparer des panneaux existants de signalisation routière permanente, sur une portion de son réseau routier.

La présente récapitule les constatations sur ces panneaux rivetés, après 3 ans de service.

# SOMMAIRE

<b>1. Présentation générale</b>	<b>5</b>
<b>2. La demande d'expérimentation</b>	<b>6</b>
a. Problématique de l'entretien du parc de panneaux par un maitre d'ouvrage	6
b. Motivations du gestionnaire	6
c. Contenu de la demande d'expérimentation	6
i. Objet	6
ii. Objectif	6
iii. Arrêté encadrant l'expérimentation	7
<b>3. Concept de ressurfaçage</b>	<b>9</b>
a. L'origine	9
b. Les composants	9
i. Le projectile	9
ii. Le décor	10
iii. Rivets	10
iv. Résistance à la corrosion	10
c. Le process industriel	10
i. Découpe de la tôle	10
ii. Confection des décors	10
iii. Application des décors sur la tôle et pré-perçage	10
iv. Stockage	11
d. Protocole de pose	11
i. Aptitude du panneau à être ressurfacé	11
ii. Méthodologie de pose du ressurfaçage	11
<b>4. Déroulé de l'expérimentation</b>	<b>12</b>
a. Intervenants	12
i. Cerema	12
ii. Conseil départemental de la Gironde	12
iii. Lifting Signalisations	12
iv. Signal Concept	12
v. Suivi temporel	13
<b>5. Initialisation de l'expérimentation</b>	<b>14</b>
a. Itinéraires	14
i. Localisation et trafic	14
ii. Description du climat moyen en Gironde	14
b. Sélection des ensembles à ressurfacier	15
i. Base de données numérique de gestion de patrimoine	15
ii. Optisig	15
c. Diagnostic pré-ressurfaçage	16
d. Les résultats	18
i. Volume de panneaux compatibles avec le ressurfaçage	18
<b>6. Pose et évaluation régulière</b>	<b>20</b>

a.	<b>Préparation de la pose</b>	<b>20</b>
b.	<b>Pose des faces avant rivetées</b>	<b>20</b>
i.	Protocole de pose	20
ii.	Focus sur la pose de faces avant pour panneaux à lames	21
iii.	Moyens et compétences mobilisés	21
c.	<b>Rendus de pose (jour)</b>	<b>23</b>
d.	<b>Rendus de pose (nuit)</b>	<b>24</b>
e.	<b>Rendu visuel selon la distance d'observation</b>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b><i>Evaluation du dispositif innovant</i></b>	<b>26</b>
a.	Evaluation régulière	26
b.	Exposition aux aléas climatiques sur la période d'évaluation	26
c.	Nombre de panneaux évalués	27
d.	Tenue des rivets	27
e.	Tenue de la nouvelle face avant apposée	27
f.	Planéité de la nouvelle face avant apposée	28
g.	Tenue du film sur la nouvelle face avant	28
h.	Tenue des couleurs et des lettrages	28
i.	<b>Apparition de corrosion, infiltrations d'eau ou de saletés</b>	<b>28</b>
i.	Corrosion	28
ii.	Infiltrations d'eau	29
iii.	Saletés	29
j.	Lisibilité et rétro-réflexion de jour et de nuit	29
k.	Événements particuliers	30
l.	Éléments d'évaluation hors terrain	30
i.	Performances mécaniques	30
ii.	Vieillessement naturel des décors	31
<b>8.</b>	<b><i>Pour aller au-delà de l'expérimentation</i></b>	<b>32</b>
a.	Comportement des ensembles suite à un choc direct	32
b.	Entretien ponctuel par lavage à haute pression	34
<b>9.</b>	<b><i>Appréciations du maître d'ouvrage</i></b>	<b>35</b>
<b>10.</b>	<b><i>Conclusion</i></b>	<b>36</b>

# 1. Présentation générale

La signalisation verticale repose principalement sur des signaux fixes dont les performances diminuent dans le temps.

Tout panneau de signalisation verticale se compose :

- D'un subjectile (structure du panneau) en acier ou en aluminium d'une durabilité presque infinie sauf en cas de choc
- D'un décor (message) d'une durée de vie variable selon la technologie de film utilisée et la technique de réalisation. D'autres facteurs entrent en jeu comme l'exposition, les conditions météo, ...

Ainsi, une fois installé, le panneau n'a pas vocation à évoluer. Toutefois, ponctuellement, un gestionnaire routier peut être tenté de corriger des mentions par remplacement complet du panneau ou l'ajout de plaquettes (principalement sur panneau d'indication de direction type D42).

La fin de vie d'un panneau de signalisation se caractérise par l'absence de lisibilité ou de visibilité du message, rendant inopérante l'aide à la conduite.

La responsabilité pénale des membres de la collectivité pourrait être mise en cause pour mise en danger d'autrui en cas de défaut d'entretien.



Les collectivités s'obligent donc à entretenir leur parc de signalisation régulièrement, le plus souvent en procédant au remplacement complet du panneau et de ses fixations alors qu'une restauration des panneaux serait possible et permise par l'instruction interministérielle sur la sécurité routière de 1967.

*Article 18 : « L'attention des ingénieurs et des municipalités est particulièrement appelée sur la nécessité d'assurer l'entretien des signaux et de leurs supports. L'entretien proprement dit comprend le nettoyage, la restauration ou le remplacement des signaux perdant leurs qualités de protection, leur coloris initial ou leur puissance de rétroreflectorisation, la consolidation des panneaux renversés ou branlants, le remplacement des panneaux ou supports déformés ou pliés. »*

L'instruction interministérielle sur la sécurité routière introduit donc la notion de restauration mais n'en définit pas le cadre et ne donne pas d'indications sur les procédés de restauration.

Le « Ressurfaçage » est une solution technique alternative qui consiste à redonner vie à un panneau dont le décor est altéré (problème de lisibilité ou de visibilité) mais dont le subjectile est en bon état, en venant riveter un nouveau décor (face avant).

## 2. La demande d'expérimentation

### a. Problématique de l'entretien du parc de panneaux par un maître d'ouvrage

Le département de la Gironde gère 6 400 km de routes, l'un des plus vastes réseaux routiers départementaux de France.

Au niveau de la signalisation verticale, cela représente un parc de plus de 50 000 supports accueillant près de 55 000 panneaux de signalisation directionnelle et 25 000 panneaux de police. La politique en matière d'entretien de signalisation est de respecter au maximum les prescriptions des fabricants (remplacement des panneaux en classe 2 tous les 12 ans, majoritairement représentés).

Compte tenu de l'usure normale des panneaux, des chocs subis par les structures et en ajoutant les créations d'itinéraires, l'investissement annuel porte sur 7 000 panneaux et 14 000 fixations. Ce poste budgétaire est évalué à d'environ 800 000 €, annuellement.

### b. Motivations du gestionnaire

La vétusté du décor (perte de lisibilité du texte ; faible niveau de rétro-réflexion) est le principal facteur du remplacement complet d'un panneau.

Plusieurs raisons ont incité ce maître d'ouvrage à proposer son territoire pour déployer cette expérimentation.

- Impact écologique  
Le conseil départemental de la Gironde s'inscrit dans l'accompagnement de toute action en faveur d'améliorer son empreinte carbone.  
La réparation d'un panneau, plutôt que son changement et celui des brides de fixation associées, contribue à l'atteinte de cet objectif.
- Approche économique  
L'optimisation des budgets d'entretien pour un niveau de service équivalent devient fondamentale.
- Sécurité des usagers  
Les équipements de la route, dont la signalisation verticale, contribue activement à la politique de sécurité routière du gestionnaire. Par le resurfaçage et la possibilité induite d'augmenter la quantité annuelle de panneaux réhabilités, il est recherché l'efficacité du parc de panneaux de signalisation verticale.

### c. Contenu de la demande d'expérimentation

#### i. Objet

Il n'existe actuellement pas de réglementation ou de norme encadrant l'utilisation et les performances de technologie basée sur le perçage puis le scellement mécanique d'une plaque métallique sur un panneau existant.

Le gestionnaire a sollicité en conséquence une autorisation d'emploi à titre expérimental du dispositif innovant en application de l'article R119-10 du code de la voirie routière.

La demande d'expérimentation est portée par le conseil département de la Gironde. Elle a été déposée en septembre 2016.

#### ii. Objectif

Au travers cette expérimentation, il est recherché à apprécier la possibilité de réparer un panneau et les éventuels impacts.

L'expérimentation concerne uniquement les produits certifiés CE ou NF. Aujourd'hui, l'ensemble du panneau (subjectile + face) est certifié. Il n'existe actuellement pas de réglementation ou de norme encadrant l'utilisation et les performances de ce dispositif innovant.

Parmi les prescriptions précisées définies par l'arrêté de Règlementation Nationale des Equipements de la Route (septembre 2011), le resurfaçage a été développé pour respecter

- Résistance à la charge et déformation
- Résistance à la corrosion
- Résistances au vieillissement des faces
- Caractéristiques de visibilité
- Chromaticité de jour et facteur de luminance
- Coefficient de rétro-réflexion

Les décors respectent le référentiel normatif applicable dont les normes

- XP P 98 531 (novembre 1999) : Signalisation routière verticale permanente - Dimensions principales des panneaux de signalisation et de leurs supports - Valeurs et tolérances dimensionnelles
- La série des normes NF P 98 532 (partie 1 à 7) : Signalisation routière verticale - Catalogues des décors des panneaux de signalisation et des panneaux
- La série des normes XP P 98 542 (partie 1 à 4) : Signalisation routière verticale - Catalogue des décors des panneaux de signalisation et des panneaux

### iii. Arrêté encadrant l'expérimentation

L'arrêté du 27 février 2017, modifié le 03 avril 2018, autorise l'emploi à titre expérimental de faces avant rivetables pour réparer des panneaux existants de signalisation routière permanente.

Il précise que « *Art. 1er. – Il est autorisé l'emploi à titre expérimental d'un dispositif constitué de faces avant rivetables pour réparer des panneaux existants de signalisation routière permanente. L'objectif de l'expérimentation est de tester les performances de ce dispositif innovant constitué de faces avant rivetables pour réparer des panneaux existants de signalisation routière permanente. [...] ».*

Les indicateurs à évaluer ainsi que la temporalité sont précisés.

« *Les indicateurs suivants seront suivis visuellement*

- *Tenue des rivets*
- *Tenue de la nouvelle face avant sur le panneau existant*
- *Planéité de la nouvelle face avant apposée*
- *Tenue du film sur la nouvelle face avant*
- *Tenue des couleurs et des lettrages*
- *Apparition de corrosion, infiltrations d'eau ou de saletés*
- *Lisibilité et rétro-réflexion de jour et de nuit*

« *Un test de vieillissement selon la norme NF EN 12 899-1 sera effectué par ailleurs sur un dispositif témoin.»*

« *En complément des modalités d'évaluation ci avant, il est précisé que*

- *La « Visibilité et rétro-réflexion de jour et de nuit » sera évaluée à la place de la « Lisibilité et rétro-réflexion de jour et de nuit » ;*
- *Le « test de vieillissement naturel selon la norme NF EN 12 899-1 » sera réalisé à la place du « test de vieillissement selon la norme NF EN 12 899-1 ».*

« *La durée de l'autorisation d'emploi à titre expérimental du dispositif innovant constitué de faces avant rivetables pour réparer des panneaux existants est fixée à 3 ans, avec un bilan à 6 mois après la pose, suivi de bilans annuels sur la durée de l'expérimentation. »*

Il n'est pas précisé de date limite pour installer les faces avant rivetées.

Des dispositions complémentaires sont prises concernant le volume maximal autorisé et l'analyse en cas de choc avec un véhicule.

- *Le nombre maximum de panneaux concernés par la présente expérimentation est fixé à 500.*
- *Accident ou dégradation d'un ensemble ressurfacé*

« *Sur la durée de l'expérimentation, il est probable qu'un ou plusieurs ensembles soi(en)t accidentés ou dégradés. À chaque événement, l'ensemble des parties prenantes (Cerema, conseil départemental de la Gironde, Lifting Signalisations cherche à*

- *Recueillir des informations sur les circonstances de l'accident (type de véhicule, vitesse approximative, endroit de l'impact sur le panneau)*
- *Recueillir des informations sur les conséquences de l'accident sur le panneau (désolidarisation complète, partielle, aucune)*
- *Photographier le contexte (site de l'accident ; panneau)*

*En fonction de l'importance de l'atteinte au panneau ressufflé, le produit pourra être retiré du champ de l'expérimentation. »*

*« Les mesures de suivi seront réalisées en régie par les agents techniques du département de la Gironde. Ils réaliseront un contrôle visuel de la tenue du dispositif lors de leurs tournées d'inspection selon la fréquence suivante : à la pose, six mois plus tard puis une tournée annuelle de contrôle. »*

### 3. Concept de ressurlaage

#### a. L'origine

Convaincues de l'intérêt écologique de la réparation plutôt que le changement systématique, les societes Lifting Signalisations et Signal Concept, associées et partenaires ont tudie plusieurs solutions afin de redonner vie à un panneau.

- Ajout de film thermocollant directement sur le panneau existant  
Cette technique se caractérise par :
  - Difficultés techniques sur le terrain
    - Conditions météorologiques contraignantes entre 5 et 15C
    - Absence de pluie
  - Résultats esthétiques peu concluants
    - Visibilité par transparence de l'ancien décor
    - Présence de bulle d'air
  - Aucune garantie de tenue
- Ajout d'une face aluminium décorée soit thermocollante soit collée sur place  
Cette technique se caractérise par :
  - Difficultés techniques sur le terrain
    - Pose difficile
    - Conditions météorologiques contraignantes entre 5 et 15C
    - Absence de pluie
  - Aucune garantie de tenue
- Rivetage de face aluminium décorée et pré-percée  
Cette technique se caractérise par :
  - Simplicité de pose
  - Pas de contraintes météorologiques
  - Garantie maximale de consolidation de la nouvelle face sur le subjectile existant
  - Résultat esthétique parfait invisible à plus de 3 mètres

**De l'expérience des 2 partenaires, la solution la plus simple à mettre en œuvre et offrant les meilleures garanties est le rivetage d'une nouvelle face d'aluminium préalablement décorée et pré-percée : le ressurlaage.**



#### b. Les composants

##### i. Le subjectile

La tôle est en aluminium 15/10eme d'épaisseur pour un poids d'environ 4.1 kg/m.

Le dimensionnement du mat et du massif d'ancrage est realise selon plusieurs critères non impactes par l'apport de la tôle (hauteur sous panneau, surface du panneau, ...). L'augmentation du poids sur les supports n'a pas fait l'objet de modélisation informatique spécifique.

Le ratio poids de la tôle ajoutée / poids du panneau en place est faible. La masse rajoutée au panneau n'a quasiment pas d'incidence sur le mat ou sur le massif d'un ensemble de signalisation.

L'augmentation du poids pourrait entraîner un point de fragilité au niveau des vis de fixation des brides d'attaches du panneau existant. En général, les brides d'attaches d'un panneau sont fixées par 4 vis (majoritairement de type M8 ; résistance à la traction de 800 daN [80 kg/vis]), soit une résistance de 320 kg. Le dispositif d'attache est, a priori, capable de supporter 10 fois le poids moyen d'un panneau même ressurlae.

Ainsi, l'augmentation du poids n'impacte pas la capacité des vis de fixation à maintenir les brides.

Pour rappel, certains panneaux sont realises en acier et dos fermes pour un poids d'environ 18 kg par m avec les mêmes fixations.

## ii. Le décor

Les décors sont réalisés dans les installations du fabricant Signal Concept. Les décors produits sont certifiés en signalisation de police et directionnelle. Les décors, conçus avec le logiciel KADRI, sont réalisés par le procédé d'impression numérique.

Un film anti-uv est appliqué en fin d'impression.

## iii. Rivets

Afin de s'intégrer parfaitement les rivets sont peints aux couleurs du décor. Ils offrent une résistance au cisaillement supérieure à 150 kg et une rupture à la traction supérieure à 230 kg permettant de solidariser parfaitement la nouvelle face au panneau ressuscité (norme XP P 30310).

Le nombre de rivets a été calculé en fonction de la forme du panneau et de la surface de la nouvelle face pour assurer une résistance totale au cisaillement de la nouvelle face au minimum de 550 kg / m<sup>2</sup>.



- Matière du corps : Aluminium AIMG2.5
- Tige : Acier inoxydable A4
- Description de la fixation vis : ASO-D48-4,8xL (mm)
- Tête plate de diamètre : 9.5 mm
- Corps de diamètre : d = 4,8 mm
- Capacité d'assemblage : 0,5 à 6,5 mm
- Longueur sous tête : L = 10 mm

## iv. Résistance à la corrosion

La protection vis-à-vis de la corrosion est à assurer pour les panneaux à ressusciter en acier. Le rivet à l'intérieur du panneau ne doit présenter aucune aspérité.

Le perçage du panneau à ressusciter se fait par un foret de diamètre 4.9 mm.

## c. Le process industriel

### i. Découpe de la tôle

Chaque face avant est élaborée en usine.

Suivant les cotes relevées lors du repérage sur le terrain, le flanc est découpé à une dimension adaptée (légèrement inférieure à celle du panneau). Cette disposition technique vise à faciliter la pose directe sur le panneau existant en s'intégrant directement sous le sertissage/bord rapporté (ceinture/profil entourant le panneau) ou sur les panneaux à bord tombé.

### ii. Confection des décors

Les décors sont produits dans l'atelier de confection des décors, intégrés à la chaîne de fabrication. Les bons à tirer sont validés par le représentant du gestionnaire avant la mise en production.

### iii. Application des décors sur la tôle et pré-perçage

Le principe retenu par le fabricant est le collage des décors sur la face avant. Le rouleau de film, décoré est ensuite appliqué sur les faces en aluminium qui seront après, découpées et pré-perçées.

En usine, aucune nouvelle étiquette de certification n'est apposée au dos de l'ensemble subjectile+décor.

#### iv. Stockage

Les nouvelles faces sont protégées par un film de protection, regroupées par ensemble à poser puis conditionnées en caisses pour être expédiées.



#### d. Protocole de pose

##### i. Aptitude du panneau à être ressurfacé

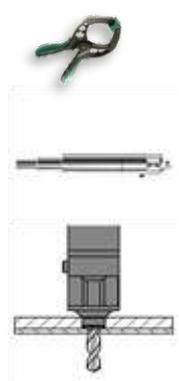
A la pose, il convient de contrôler l'état du support à ressurfacé, l'état des fixations et d'éliminer les panneaux dégradés ou embossés. Entre le moment de l'identification des panneaux à ressurfacé et la pose effective de la nouvelle face, le panneau peut avoir été abîmé, le rendant inéligible à cette technique.



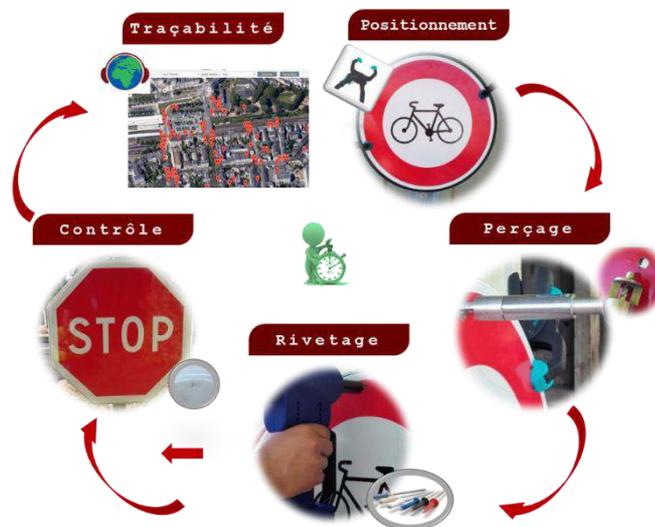
##### ii. Méthodologie de pose du ressurfaçage

La face à poser est maintenue sur le panneau à ressurfacé par un système de fixation (pince). Une fois l'ajustement (centrage) terminé, le support est percé suivant les pré-perçages de la nouvelle face, puis l'ensemble (face ressurfacée et panneau existant) est riveté. Les rivets sont colorés (blanc, noir, rouge, jaune) en fonction de leur localisation sur le décor.

L'outillage à utiliser sur le terrain se compose de



- 3 pinces permettant de positionner parfaitement la nouvelle face sur le support à ressurfacé
- Le gabarit de perçage assure un trou de forage parfaitement centré entre le panneau pré-percé et le support à ressurfacé
- Une perceuse sans fil
- Une riveteuse sans fil, avec dispositif de collecte des embouts après rivetage



*Synoptique de pose*

## 4. Déroulé de l'expérimentation

### a. Intervenants

#### i. Cerema

L'évaluation repose sur l'analyse de plusieurs critères répartie entre plusieurs entités du Cerema.

- Cerema Normandie Centre

Le Cerema Normandie-Centre, site de Blois, a en charge les aspects réglementaires (articulation avec les règles de l'art, développement de nouveaux essais).

Le Cerema Normandie-Centre, site de Rouen, est concerné par le vieillissement naturel sur site. Le Cerema NC est responsable du site de vieillissement naturel des panneaux de signalisation.

- Cerema Hauts-de-France

Le Cerema Hauts-de-France, site de Saint-Quentin, conduit la vérification des performances mécaniques (tests physiques) des ensembles ressurfacés.

- Cerema Sud-Ouest

Le Cerema Sud-Ouest, site de Bordeaux, assure le relais local avec le maître d'ouvrage. Il est présent lors des interventions sur le terrain.

Des ensembles ressurfacés sont également conditionnés sur ce site le temps de l'expérimentation. Le site étant protégé de la circulation piétonne et automobile, ces ensembles sont préservés de toute influence extérieure hormis les conditions climatiques. Ainsi, sur ce site, seul l'impact des conditions climatiques sera apprécié.

#### ii. Conseil départemental de la Gironde

Le conseil départemental de la Gironde a proposé des itinéraires susceptibles de présenter des conditions favorables pour déployer le ressurfaçage (2 itinéraires retenus).

Le conseil départemental a participé à :

- L'identification des ensembles éligibles au ressurfaçage
- La validation des décors ressurfacés
- La pose de plusieurs faces de ressurfaçage
- L'évaluation continue (patrouillage ; inspection annuelle) de l'expérimentation

#### iii. Lifting Signalisations

Dans le cadre de cette expérimentation, la société Lifting Signalisations a participé à :

- L'identification des ensembles éligibles au ressurfaçage
- La mise en production des nouvelles faces
- La pose d'ensembles
- L'évaluation continue (patrouillage [disjoint de celui réalisé par le conseil départemental] ; inspection annuelle) de l'expérimentation

#### iv. Signal Concept

La société Signal Concept a fabriqué les faces identifiées lors du repérage initial prévues au ressurfaçage.

v. Suivi temporel

Période	Objet
Mars 2018 (point 0)	Pose des ensembles sur site (1 <sup>re</sup> série)
	Tests mécaniques (1 <sup>er</sup> jeu)
	Vieillissement naturel Installation des panneaux Relevés sur le site de vieillissement naturel + point zéro plaquettes
Septembre 2018 (point 0 + 6 mois)	Relevés sur site
	Relevés sur le site de vieillissement naturel
Mars 2019 (point à 1 an)	Relevés sur site
	Relevés sur le site de vieillissement naturel
Juillet 2019	Pose des ensembles sur site (2 <sup>e</sup> série)
Mars 2020 (point à 2 ans)	Relevés sur site
	Relevés sur le site de vieillissement naturel
Mars 2021 (point à 3 ans)	Relevés sur site
	Relevés sur le site de vieillissement naturel
	Tests mécaniques (2 <sup>e</sup> jeu)
	Évaluation du dispositif

## 5. Initialisation de l'expérimentation

### a. Itinéraires

#### i. Localisation et trafic

Les itinéraires choisis sont représentatifs du réseau départemental, alternant traversée d'agglomération et passage en rase campagne et exposition aux conditions climatiques variées (soleil, pluie ou vent).

##### Itinéraire n° 1

	RD 242	RD 244
Points de repérage	PR 1 + 177 à PR 16 + 872	PR 1 + 425 à PR 15 + 74
Communes	Saint-Loubès, Saint-Sulpice et Cameyrac, Izon, Vayres et Arveyres	Libourne, Pomerol, Saint-Emilion, Montagne et Puisseguin
Linéaire	15,9 km	13,6 km
Catégorie	2ème	2ème
Trafic	De 5 600 et 11 500 veh/j	< 1 500 veh/j

##### Itinéraire n° 2

	RD 214E9	RD 651	RD 108	RD 109
Points de repérage	PR 0 +000 à PR 2+492	PR 4+232 à PR 19+507	PR 13+565 à PR 22+274	PR 3+000 à PR 9+885
Communes	Cadaujac et Martillac	Léognan et Saucats	La Brède et Saucats	Léognan et Martillac
Linéaire	2,5 km	15,3 km	8,7 km	6,8 km
Catégorie	2ème	2ème	2ème	2ème
Trafic	De 5 000 à 10 000 veh/j	De 4 000 à 12 000 veh/j	De 2 500 à 10 000 veh/j	≈ 10 000 veh/j

#### ii. Description du climat moyen en Gironde

La proximité immédiate du littoral atlantique et le relief peu marqué confèrent au territoire girondin un climat océanique d'une certaine homogénéité, marqué par une amplitude thermique saisonnière modérée et des précipitations régulières tout au long de l'année.

- **Températures**  
Les températures moyennes en Gironde sont régulées par l'influence océanique, 14,2°C en moyenne annuelle, avec une moyenne de 5 à 7 °C en hiver et de 19 à 21°C en été.
- **Précipitations**  
Les précipitations en Gironde sont abondantes et réparties sur l'ensemble de l'année (922 mm en moyenne annuelle). Il existe néanmoins un contraste notable entre la période estivale (50 à 60 mm par mois) et hivernale (90 à 100 mm par mois).
- **Ensoleillement**  
L'ensoleillement est important environ 2100 heures d'ensoleillement annuel.

- Vents  
Les vents dominants soufflent du sud-ouest à nord-ouest.  
Régulièrement, le département est touché par quelques tempêtes qui engendrent des vents allant de 90 à 120 km/h avec parfois ponctuellement des rafales autour de 140 à 160 km/h.

## b. Sélection des ensembles à ressurfacier

Le ressurfaçage impose de maîtriser son patrimoine et d'être vigilant sur les dimensions des subjectiles à ressurfacier.

Le procédé de ressurfaçage débute par le repérage sur site des panneaux éligibles au ressurfaçage. Un pré-repérage peut être réalisé à partir d'une banque de donnée numérique.  
Pour cette expérimentation, l'identification précise des panneaux retenus est enregistrée dans l'outil numérique développé par la société Lifting Signalisations.

### i. Base de données numérique de gestion de patrimoine

Le département de la Gironde dispose d'une base de données des ensembles de signalisation verticale, regroupant les types de panneaux, les dimensions, les caractéristiques et leurs géolocalisations.

Cette banque numérique a été mise à disposition de la société Lifting Signalisations.

### ii. Optisig

Optisig est un outil de gestion d'équipements urbains type SIG dédié aux équipes terrains.

Il se compose d'un outil terrain type tablette permettant de relever, caractériser et géolocaliser les équipements, ou de réaliser des tournées de diagnostic. Il est complété par une application web offrant une visualisation et une analyse du parc. Il offre une simplicité dans la gestion de la signalisation et permet notamment de donner un état au panneau.



Dans le cadre de l'expérimentation, Optisig a été le support de la localisation des panneaux ressurfacés, des enregistrements des constats lors des visites terrain et de la mémoire photographique des inspections.

Les informations collectées portent sur :

- Localisation (GPS)
- Décor (idéogramme ; nom de lieux)
- Film (couleur ; classe)
- Validation de la capacité à être ressurfacé

Photo la plus récente    Photo la plus ancienne    Information sur le panneau

Lifting

CD 33 CRD LIBOURNE ITI N°1

DIRECTIONNELLE

N° 23655

LAT : 44,915581

LNG : -0,343616

REFERENCE

9 Avenue Maréchal de Lattre de Tassigny, 33450 Izon, France

SUPPORT	FORMAT	ANCRAGE	HSP	HAUTEUR	ETAT	COMMENTAIRE
	114 REHAU 90	SABOT	>2200	3500	BON	21195201

PANNEAU	TYPE	FOND	LONG	HAUT	COLLIER	HC	IDEO	ANNEE	CL	ETAT	CONFORMITE	TEXTE	COMMENTAIRE
Type 114	E40	JALINE	500	200	114 REHAU	100		2018	CL2	RESSURFACE	CONFORME	21195201 - D242	
	D21D	BLANC	1600	300	114 REHAU	125		2018	CL2	RESSURFACE	CONFORME	21195202 - LIBOURNE 12	
	D21D	BLANC	1600	300	114 REHAU	125		2018	CL2	RESSURFACE	CONFORME	21195203 - VAYRE 3	
	D21D	BLANC	1600	500	114 REHAU	NR		2018	CL2	RESSURFACE	CONFORME	21195204 - CHATEAU DE VAYRES	

Action à réaliser :

Réalisation : \_\_\_\_\_

Le 22/04/2021
1/1

Exemple de feuille de suivi Optisig web

### c. Diagnostic pré-ressurfaçage

Une tournée d'inspection a été réalisée conjointement avec le Conseil Départemental et la société Lifting Signalisations sur les 2 itinéraires afin de qualifier l'état des panneaux.

L'objectif étant de caractériser l'état des panneaux :

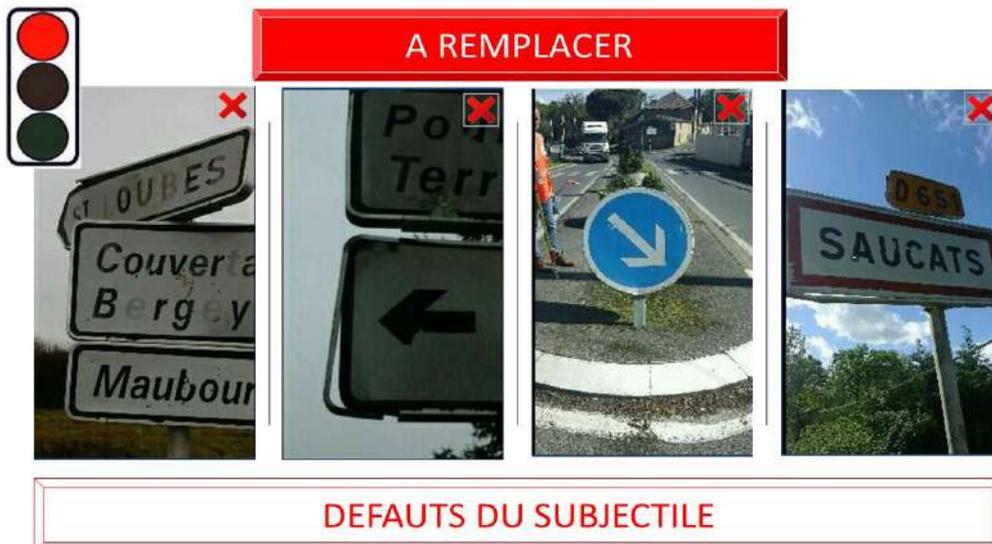
- Soit « Bon » si l'état visuel du panneau, la lisibilité des décors le permettaient
- Soit « à Ressurfacé » si le décor, la date le justifiaient après contrôle de l'état du subjectile
- Soit « à Remplacer » si l'état du subjectile ne permettait pas le ressurfaçage (défaut de planéité du panneau, choc)

#### Exemples de panneaux pouvant être ressuscités





Exemples de panneaux ne pouvant être ressurfacés



## d. Les résultats

Le critère retenu pour la sélection des panneaux s'est concentré sur l'état apparent du subjectile et de ses fixations, la lisibilité du décor et l'année de fabrication.

### i. Volume de panneaux compatibles avec le ressurfaçage

Les 2 itinéraires comportent 749 ensembles représentant 1 551 panneaux. Le diagnostic a identifié 517 panneaux à remettre à niveau (1/3 du patrimoine).

Le taux de panneaux à ressurfacier est de 86% (445 panneaux). Les autres panneaux ont été classés comme étant à changer.

	EXISTANT		ETAT DES PANNEAUX				SOLUTION "REPARATION"			
	Supports	Panneaux	"SATISFAISANT"		"NON SATISFAISANT"		"A RESSURFACER"		"A REMPLACER"	
			Panneaux	%	Panneaux	%	Panneaux	%	Panneaux	%
Px Direction ITI N° 1	130	417	179	42,93%	238	57,07%	188	78,99%	50	21,01%
Px Police ITI N° 1	161	230	212	92,17%	18	7,83%	18	100,00%	0	0,00%
Px Direction ITI N° 2	213	627	399	63,64%	228	36,36%	213	93,42%	15	6,58%
Px Police ITI N° 2	245	277	244	88,09%	33	11,91%	26	78,79%	7	21,21%
<b>TOTAL</b>	<b>749</b>	<b>1551</b>	<b>1034</b>	<b>66,67%</b>	<b>517</b>	<b>33,33%</b>	<b>445</b>	<b>86,07%</b>	<b>72</b>	<b>13,93%</b>

La majorité des panneaux éligibles au ressurfaçage sont des panneaux de direction, ceci s'expliquant pour plusieurs raisons :

- Les patrouilleurs du département sont très sensibilisés par l'importance de l'état de la signalisation de police, et donc, l'entretien est plus régulier.
- Les panneaux de direction sont en majorité positionnés à une hauteur de 2.20m et sont donc moins choqués que les panneaux de police qui eux sont plutôt à une hauteur d'1m.

### ii. Typologie des panneaux

Les caractéristiques dimensionnelles ont été déterminées lors du relevé terrain et consignées dans l'outil Optisig.

- Signalisation de police

La ventilation est présentée pour les 2 itinéraires confondus.

PANNEAUX DE POLICE			PANONCEAUX		TOTAL
		TT EXP	TYPE M	TT EXP	
TYPE AB	MINIATURE	0	350*150	1	
	PETITE	2	350*250	0	
	NORMALE	21	350*350	0	
	GRANDE	0	500*150	1	
	TRES GRANDE	0	500*200	10	
TYPE AB4	MINIATURE	0	500*300	0	
	PETITE	3	500*350	0	
	NORMALE	0	500*500	0	
	GRANDE	0	700*200	0	
	TRES GRANDE	0	700*350	0	
TYPE B	MINIATURE	0	700*700	0	
	PETITE	2	900*250	1	
	NORMALE	1	900*500	0	
	GRANDE	0	900*900	0	
	TRES GRANDE	0	1000*300	0	
TYPE C	MINIATURE	0	1000*600	0	
	PETITE	1	1050*1050	0	
	NORMALE	1	1200*400	0	
	GRANDE	0	1200*600	0	
	TRES GRANDE	0			
		<b>31</b>		<b>13</b>	<b>44</b>

La majorité des panneaux de signalisation de police est fixée par des brides 80 x 40 mm ou 80 x 80 mm. Une attention particulière a été portée sur l'état et le serrage des fixations.



## 6. Pose et évaluation régulière

Le procédé de pose et d'évaluation est similaire pour les ensembles ressuffacés installés sur les 2 itinéraires. Dans la suite de l'étude, le déroulé de l'expérimentation n'est pas détaillé par itinéraire.

### a. Préparation de la pose

Les différents éléments de l'itinéraire 1 (face avant ; rivet ; plan de pose) ont été expédiés au centre routier départemental du Libournais puis stockés dans un espace identifié et à l'abri des aléas climatiques (pluie, exposition au soleil).

Concernant les ensembles à poser de l'itinéraire 2, ils ont été amenés directement sur le site à ressuffacer depuis la sortie de l'usine sans transiter par un transporteur. Il n'y a pas eu de stockage intermédiaire dans un dépôt (centre routier ou autre).

Chaque élément à poser est identifié selon un repérage unique.

### b. Pose des faces avant rivetées

#### i. Protocole de pose

Le ressuffaçage des 445 panneaux identifiés a été réalisé en 2 temps :

- Itinéraire 1 : 19, 20 et 21 mars 2018
- Itinéraire 2 : 9 et 10 juillet 2019

Le ressuffaçage est réalisé en plusieurs étapes

- Vérification de l'aptitude du panneau à être ressuffacé
- Vérification de la cohérence entre le panneau à ressuffacer et la face avant à poser
- Nettoyage préalable au chiffon
- Fixation temporaire de la nouvelle face avant sur le panneau existant
- Perçage du panneau à ressuffacer
- Rivetage des faces avant
- Pose d'une étiquette d'identification spécifiant le ressuffaçage (majorité des panneaux ; difficulté liée à la hauteur d'installation des panneaux de signalisation directionnelle).
- Vérification visuelle de l'état apparent de l'ensemble ressuffacé
- Initialisation de la traçabilité (saisie dans Optisig)



Vérification de l'ensemble à poser



Fixation temporaire



Rivetage



Identification ressuffaçage

Le déroulé est identique à tous les types de panneaux ressuffacés, indépendamment du nombre de mats supportant la signalisation.

Aucune fixation n'a été changée (état compatible avec le maintien du panneau dans le temps).

En complément, les caractéristiques colorimétriques et photométriques de plusieurs décors de face avant ont été contrôlés :

- 40 faces en colorimétrie
- 28 faces en rétro-réflexion

Les performances mesurées satisfont les exigences des référentiels applicables.

## ii. Focus sur la pose de faces avant pour panneaux à lames

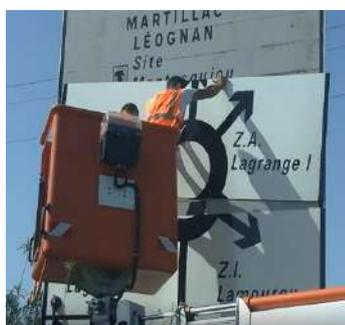
Un panneau à lames (type D42) se compose le plus souvent de plusieurs lames fixées entre elles, consolidées par des baguettes situées en extrémités afin d'assembler le panneau de manière à le rendre monobloc.

Le mode opératoire de pose ne diffère pas de celui pour les autres panneaux ressurfacés. La principale différence est liée à la technologie de ce type de panneaux (lames individuelles enchâssées les unes dans les autres). La nouvelle face de ressurfaçage vient couvrir plusieurs lames et agit ainsi comme les plaques de renforts des panneaux à lames posés sur un seul mat.

Le principe du ressurfaçage d'un D 42



— Subjectile  
— Nouvelle Face



Pose de face avant sur panneau à lames

Dans le cadre de cette expérimentation, 2 panneaux à lames ont été ressurfacés.

Afin d'évaluer le dispositif sans générer un risque pour l'utilisateur, les 2 ensembles retenus sont en retrait du bord de chaussée et situés derrière des glissières de sécurité.

La résistance au choc des panneaux à lames ressurfacés ainsi que la désynchronisation des lames assemblées n'ont pas été évaluées lors de cette expérimentation.

## iii. Moyens et compétences mobilisés

La pose de la totalité des 445 faces a mobilisé une équipe de 3 techniciens spécialisés de la société Lifting Signalisations, pendant 4 jours. L'aide du 3<sup>ème</sup> technicien est surtout utile à la mise en sécurité dans le cadre d'alternat sur quelques ensembles sensibles.

Comme pour le remplacement de panneaux, l'utilisation d'une nacelle est nécessaire pour les panneaux installés à plus de 2.20 m.

Les conditions climatiques étaient adaptées, à chaque fois, avec les modalités de pose. Le ressurfaçage peut se faire sous n'importe quelle température ou conditions climatiques, à l'exception des vents trop forts qui bloqueraient la nacelle, ou les gros orages qui peuvent être un risque pour le personnel de pose et l'outillage électroportatif.

Par ensemble, les temps de pose moyens au cours d'intervention ont été relevés :

- Signalisation de police : 5 min
- Signalisation directionnelle (hors panneaux à lames) : 10 min
- Signalisation directionnelle (panneaux à lames) : 25 min



#### iv. Visibilité des rivets pour l'utilisateur

L'identification visuelle d'un panneau ressuffacé repose sur la visibilité des rivets de fixation.

La distance d'observation influence la perception des détails techniques :

- Inférieure à 50 cm : les rivets sont visibles
- De 50 cm à 2 m : les rivets sont perceptibles
- Supérieure à 2 m : les rivets sont invisibles

#### v. Pose en régie par une équipe autre que Lifting Signalisations

Une équipe d'agents du conseil départemental de la Gironde a été sollicitée pour poser par elle-même plusieurs faces avant de panneaux de signalisation directionnelle et de police (entrée/sortie d'agglomération).

Le protocole de pose appliqué est identique à celui de l'équipe de pose de Lifting Signalisations. Les temps de pose, après une courte période de prise en main, sont similaires à ceux précédemment constatés.

Témoignage d'un membre de l'équipe de pose (M. David BEZIADE, agent de centre routier départemental)

*« Après avoir lu la notice de pose, j'ai pu expérimenter immédiatement. Le procédé est simple et très rapide, à la portée de tous. Les outils proposés, perceuse avec guide, la riveteuse sont très faciles d'utilisation. Le ressuffaçage est nettement plus rapide et simple que le changement à neuf des panneaux surtout pour les panneaux de direction dont la plupart des colliers sont grippés nous obligeant à utiliser une scie à disque ».*

c. Rendus de pose (jour)



d. Rendus de pose (nuit)

Les photos ci-après ont été prises en fin de nuit-lever du jour, en utilisant un flash. Elles rendent compte de la perception des panneaux ressuscités, par un usager.



Type EB 10 : rendu visibilité de nuit



Type SD1 : rendu visibilité de nuit



Type SD1 : rendu visibilité de nuit



Type SD1 : rendu visibilité de jour

e. Rendu visuel selon la distance d'observation

La distance à laquelle se situe l'observateur influe sur la visibilité des rivets et des anciens subjectiles.

Les rivets sont nettement visibles jusqu'à une distance de 20 cm. Puis ils se confondent dans leur environnement. Ils ne sont plus discernables à une distance supérieure à 2 m.



Distance au panneaux ressuffacés : 30 m



Distance au panneaux ressuffacés : 5 m



Distance au panneaux ressuffacés : 3 m

Les faces avant rivetées s'intègrent dans leur environnement. A 1 m (photos ci-dessous), les anciens subjectiles peuvent être visibles.



Signalisation directionnelle

Les nouvelles faces s'intègrent à tous les panneaux, quel que soit le fabricant.

Dans des situations spécifiques (listel blanc), l'ancien subjectile peut être visible (exemple à 1 m) pour devenir imperceptible à partir de 5 m.



Signalisation de police

Les nouvelles faces couvrent totalement la face existante.

A l'exception des triangles, des panonceaux ou en fonction de l'angle de l'arrondi du fabricant, l'ancien subjectile peut se voir (à 1 m) pour devenir invisible à 5 m.

## 7. Evaluation du dispositif innovant

L'évaluation présentée récapitule les constatations visuelles du parc de panneaux ressurfacés selon les modalités définies par l'arrêté du 27 février 2017, modifié.

Il est à noter qu'aucune étude d'impact auprès des usagers n'a été réalisée.

Les durées d'évaluation du ressurfaçage sont :

- Itinéraire 1 : 3 ans
- Itinéraire 2 : 2 ans

L'inspection visuelle de clôture du suivi de l'expérimentation s'est déroulée le 22 et 23 mars 2021, pour l'ensemble des 2 itinéraires. Au cours de cette inspection, chaque ensemble ressurfacé a été évalué individuellement.

### a. Evaluation régulière

#### i. Inspection détaillée

A intervalle réguliers, les 2 itinéraires ont été parcourus en présence d'un représentant du conseil départemental de la Gironde, de la société Lifting Signalisations et du Cerema Sud-Ouest.

- 04 octobre 2018
- 10 avril 2019
- 19 juin 2020
- 22 et 23 mars 2021

Un représentant de la Direction des Infrastructures de Transport (Ministère de la Transition Ecologique) a été associé à la visite à 2 ans et à 3 ans de l'itinéraire 2.

Les indicateurs définis par l'arrêté du 27 février, modifié, ont été évalués (contrôle visuel) à l'exception des performances photométriques (évaluation par échantillonnage lors de la visite à 3 ans).

- Tenue des rivets : vérification de leur intégrité
- Tenue du film sur la nouvelle face avant
- Tenue des couleurs et des lettrages
- Apparition de corrosion, infiltrations d'eau ou de saletés
- Lisibilité et rétro-réflexion de jour et de nuit

#### ii. Patrouillage actif

Les équipes des centres routiers concernées ont été sensibilisées à la présence de ce système innovant.

Les 2 itinéraires ont fait l'objet de :

- Patrouillage spécifique entre chaque inspection détaillée
- Patrouillage classique (selon l'organisation de l'exploitation du réseau)

### b. Exposition aux aléas climatiques sur la période d'évaluation

Sur la période de mars 2018 à mars 2021, les sites expérimentaux ont été exposés à 4 tempêtes :

- Amélie (novembre 2019) : vent en rafale jusqu'à 120 km/h
- Fabien (décembre 2019) : vent en rafale jusqu'à 140 km/h
- Léon (mars 2020) : vent en rafale jusqu'à 110 km/h
- Bella (décembre 2020) : vent en rafale jusqu'à 100 km/h

### c. Nombre de panneaux évalués

Au cours des 3 années d'expérimentation, quelques ensembles ressurfacés ont été supprimés (aménagement urbain).

<b>PANNEAUX</b>	POLICE	DIRECTIONNELLE	Total
Itinéraire 1	18	188	206
<i>Supprimé</i>	0	10	10
Itinéraire 2	26	213	239
<i>Supprimé</i>	0	4	4
Total pose panneaux	44	401	445
Total panneaux fin exp.	44	387	431

Sur 445 panneaux ressurfacés, 431 sont disponibles pour l'évaluation.

### d. Tenue des rivets

Les rivets de chaque face ont été observés (de face et de dos, lorsque possible) puis comptabilisés pour évaluer :

- Leur présence conformément au plan de pose
- L'intégrité du rivetage (absence de rupture d'une partie du rivet)
- La présence de défaut autour du rivet

Le nombre de rivets posés est déterminé pour chaque dimension de face avant rivetée. Le tableau ci-après détaille le nombre de rivets utilisés.

<b>RIVETS</b>	POLICE	DIRECTIONNELLE	Total
Itinéraire 1	74	868	942
<i>Rupture</i>	0	0	0
Itinéraire 2	118	988	1 106
<i>Oubli à la pose</i> <i>Rupture</i>	0	1	1
Total pose rivets	192	1 856	2 048
Total fin exp.	192	1 855	2 047

A 3 ans, il est constaté l'absence d'un seul rivet (oubli lors de la pose).  
Aucun défaut n'est inventorié sur les 2047 rivets en place.

*Note : sur la face dont un rivet est absent, il n'est pas constaté de désordre selon les autres indicateurs de suivi.*

La peinture des rivets à trois ans ne s'est pas dégradée. Les rivets se confondent avec le décor, ils restent difficilement repérables pour l'utilisateur.

Un gonflement limité autour d'une partie d'un rivet peut apparaître. Ce phénomène, très faiblement constaté sur les 2 itinéraires, n'est observable que lorsque la face avant rivetée est visualisée de très près (moins de 20 cm). A partir d'une distance d'observation supérieure, cette particularité de pose devient invisible.

### e. Tenue de la nouvelle face avant apposée

L'observation de chaque face a été réalisée de face et de profil (lorsque possible). Cette approche permet d'évaluer la présence d'un éventuel écart entre la face existante et la face avant rivetée.

Il n'est pas constaté d'espacement. Toutes les faces ressurfacées sont solidaires du support auquel elles sont liées.

#### f. Planéité de la nouvelle face avant apposée

La planéité a été évaluée par la recherche d'apparition d'une torsion de l'ensemble ressuffacé. L'observation a été réalisée, lorsque possible, pour chaque ensemble, de face et d'en dessous.

Aucun des éléments ressuffacés ne présente un défaut de planéité.

#### g. Tenue du film sur la nouvelle face avant

Chaque décor a été regardé de face et profil (lorsque possible) pour déceler d'éventuels début de décollement du film sur la face avant.

Les films adhèrent correctement à leur support. Aucun décollement n'est constaté.

#### h. Tenue des couleurs et des lettrages

Dans les différents éléments (texte ; idéogramme) de chaque décor, les indices d'altération (couleur, perte de lisibilité) ont été recherchés.

Les décors sont intègres. Aucun défaut lié au décor n'est constaté.

#### i. Apparition de corrosion, infiltrations d'eau ou de saletés

Les 3 critères sont analysés séparément. La méthode d'observation est commune. Chaque face est scrutée de face et de profil (lorsque possible).

##### i. Corrosion

Au terme de l'expérimentation, il est notée la présence d'une trace de rouille superficielle, sur 3 rivets blancs dont 2 sur un même panneau (itinéraire 1). Cette présence n'est décelable qu'en observant le panneau de très près (recul < 30 cm). La corrosion n'est pas visible au-delà de cette distance.

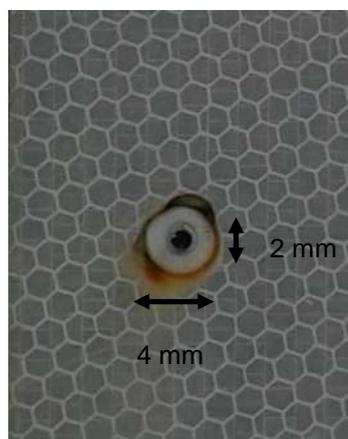
Ce phénomène, constaté lors du contrôle à 1 an sans s'aggraver au long de l'expérimentation, peut s'expliquer par une erreur de manipulation de l'opérateur.

La pose du panneau est intervenue après la pose d'un panneau nécessitant des rivets rouges. L'opérateur a fixé la nouvelle face du panneau avec des rivets rouges avant de corriger avec des rivets blancs. Pour retirer les rivets rouges, il a été nécessaire de les percer et de créer un trou moins adapté au rivet.

De la limaille résiduelle non retirée peut expliquer cet état. Le phénomène de rouille n'est pas imputable au rivet mais aux résidus métalliques.



Ensemble n° 23 487 (vue à 2m ; 22/03/2021)



Ensemble n° 23 487 (présence de rouille; vue zoomée ; 22/03/2021)

Hormis ces points singuliers, il n'est pas constaté de traces de corrosion, au droit des rivets ou à tout autre endroit des faces avant rivetées.

ii. Infiltrations d'eau

Les décors ne présentent pas de coulure ou de boursouffure témoignant de la présence d'eau entre le film, la face rivetée et le panneau ressuffacé.

iii. Saletés

Ce critère est spécialement évalué selon une configuration particulière. La signalisation d'un carrefour de la ville de Saint Loubès a été ressuffacée en totalité.

Cette intersection présente 2 avantages :

- Proximité immédiate d'une végétation dense
- Orientation des panneaux selon les 4 axes cardinaux (Nord, Sud, Est, Ouest)

Aucune trace de mousse invasive n'a été détectée entre la face ressuffacée et le panneau originel. Il n'est pas constaté d'altération du décor par le dépôt en surface d'une pellicule de verdure.

Ponctuellement, des traces de végétation (mousse) ont été décelées. Il s'avère que dans ce cas de figure, les panneaux n'avaient pas été nettoyés au préalable.

L'aptitude du ressuffaçage au nettoyage à haute pression maîtrisée est présentée au § 8.b.

j. Lisibilité et rétro-réflexion de jour et de nuit

Ce critère est évalué par la comparaison des performances des décors avec les exigences des référentiels, après 3 ans d'exposition.

Lors de l'inspection visuelle,

- 23 panneaux ont été contrôlés en colorimétrie
- 27 panneaux ont été contrôlés en rétro-réflexion

Pour chacune de ces faces, le protocole suivant a été respecté :

- Identification de la face mesurée
- Sélection des points de mesure pour couvrir les différentes combinaisons possible (film seul, film + encre colorée)
- Mesure des caractéristiques photométriques à l'état d'usage
- Nettoyage de la face (eau sans savon, essuyage avec un chiffon doux)
- Mesure des caractéristiques photométriques aux points précédemment définis

Les caractéristiques mesurées sont comparées avec celles des référentiels applicables (film classe 2 ; microprismatique ; impression numérique). Les valeurs sont présentées en annexe.



Contrôle de rétro-réflexion



Contrôle de rétro-réflexion



Contrôle de colorimétrie

Les niveaux de rétro-réflexion sont supérieurs aux minimas requis à l'état neuf.  
Les coordonnées colorimétriques s'inscrivent dans les zones de prescriptions requis à l'état neuf.

## k. Événements particuliers

Deux mains courantes, portant mention de choc sur 2 ensembles et endommageant les panneaux ressurfacés, ont été rédigées par les agents d'exploitation du conseil départemental.

Sur l'ensemble des 2 itinéraires, il n'a pas été constaté de vandalisme (dégradation volontaire). Aucun accident de la circulation en lien avec un ensemble ressurfacé n'est enregistré.

## l. Eléments d'évaluation hors terrain

### i. Performances mécaniques

Pour ce critère, les essais ci-après ont été retenus dans le cadre de l'expérimentation :

- Essai de charge ponctuelle horizontale
- Essai des effets du vent (déformation permanente)

Les essais sont réalisés suivant la norme NF EN 12 899-1. Les classes de charges sont celles définies par l'arrêté RNER du 30 septembre 2011 :

- Charges ponctuelles horizontales : PL1 (police), PL 2 (directionnelle)
- Charge au vent : WL3 (police et directionnelle)

Lors de la fabrication des faces avant, 2 jeux identiques de 5 panneaux ont été réalisés.

- Le premier jeu a été adressé au Cerema HdF pour les tests initiaux puis conservés
- Le deuxième jeu a été exposé à l'air libre sur le site du Cerema Sud-Ouest. A la fin de l'expérimentation, ces ensembles ont été transférés au Cerema Hauts-de-France pour réaliser les tests mécaniques identiques à ceux réalisés sur le premier jeu.



Site d'exposition à l'air libre

Au terme des 3 ans d'évaluation, il n'est pas noté d'évolution défavorable des performances mécaniques, selon ce mode opératoire et pour les 2 performances évaluées.

Dans les conditions de l'expérimentation :

- Les caractéristiques minimales demandées dans l'arrêté du 30 septembre 2011 sont respectées,
- Le ressurfaçage n'a pas altéré les performances d'origine du panneau.

Le rapport d'essai est joint en annexe.

## ii. Vieillessement naturel des décors

Le Cerema Normandie Centre a piloté le suivi du vieillissement naturel des systèmes certifiés utilisés pour la confection des décors. Ce site est équipé de supports (chevalets) pouvant accueillir des échantillons au format 20 x 20 cm. Les échantillons sont exposés selon un angle de 45° par rapport à l'horizontal et face à l'équateur.

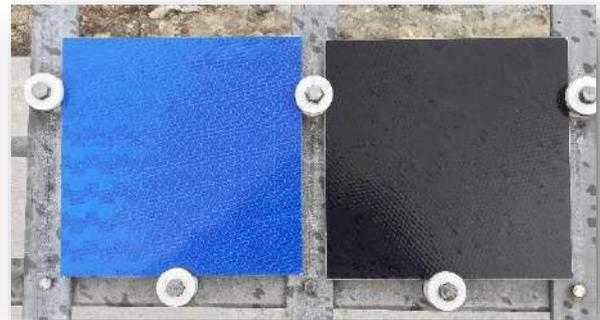
Les performances colorimétriques et photométriques sont évaluées conformément au § 4.1.1.5.2 de la norme NF EN 12 899-1 (juin 2008).

Au terme des 3 ans d'évaluation, il n'est pas noté d'évolution défavorable des caractéristiques colorimétriques et photométriques.

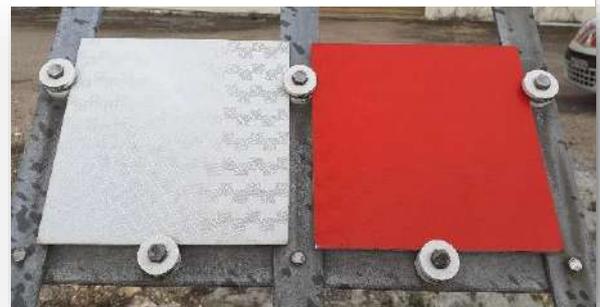
Les rapports d'essais sont joints en annexe.



*Banc de vieillissement naturel*



*Plaquettes en vieillissement naturel*



*Plaquettes en vieillissement naturel*

## 8. Pour aller au-delà de l'expérimentation

Au cours de l'expérimentation, il a été saisi l'opportunité d'évaluer le comportement du ressurlaçage dans 2 situations particulières :

- Choc sur le panneau riveté
- Compatibilité du ressurlaçage avec le protocole de nettoyage des faces

### a. Comportement des ensembles suite à un choc direct

Les tournées de patrouillage ont identifié 2 ensembles choqués. Pour évaluer le comportement au choc, un 3<sup>ème</sup> ensemble (tordu) est ajouté.

#### Ensemble n°23668

La flèche directionnelle « le port » a été heurtée à la pointe, probablement par un poids-lourd.

La tournée de patrouillage a identifié l'ensemble comme choqué le 15 janvier 2021. La détermination de l'origine du choc n'a pas été réalisée en raison de l'absence d'éléments de contexte (aucun véhicule à proximité).

Il est constaté :

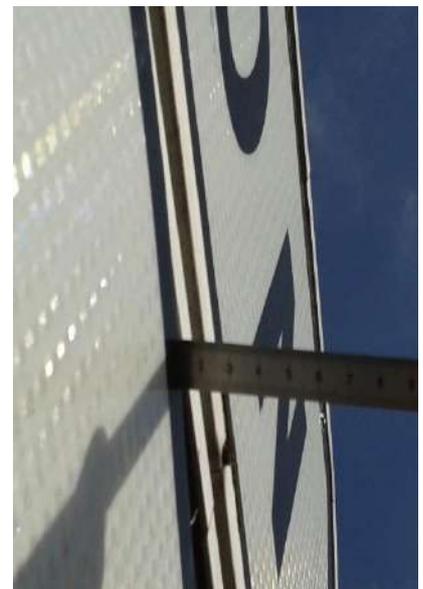
- Aucun des rivets (dont celui à l'extrémité de la pointe) n'a cédé
- La face avant rivetée est solidaire du panneau sur lequel elle a été rivetée
- L'espace maximal mesuré entre la face avant rivetée et le panneau est de 5 mm
- Le décor est intact
- Aucune trace de corrosion évidente n'est visible
- Pas d'évolution depuis l'identification du choc



Ensemble 23668 : vue de face



Ensemble 23668 : vue de profil



Ensemble 23668 : mesure de l'espace entre la face avant rivetée et son support

## Ensemble n°23697

La flèche directionnelle « MONTAGNE 7 » a été heurtée à la pointe, probablement par un engin viticole de haut gabarit.

La tournée de patrouillage a identifié l'ensemble comme choqué le 7 septembre 2018. La détermination de l'origine du choc n'a pas été réalisée en raison de l'absence d'éléments de contexte (aucun véhicule à proximité).

Il est constaté :

- Aucun des rivets (dont celui à l'extrémité de la pointe) n'a cédé
- La face avant rivetée est solidaire du panneau sur lequel elle a été rivetée
- L'ensemble ressurfacé ne présente pas de défaut de planéité
- Le décor est intact
- Aucune trace de corrosion évidente n'est visible
- Pas d'évolution depuis l'identification du choc



Ensemble 23697 : vue de face



Ensemble 23697 : vue de dessous



Ensemble 23697 : zoom sur la pointe

## Ensemble n°15277

Le panneau d'entrée d'agglomération « LA BREDE » a été plié à son extrémité, probablement par un engin de haut gabarit.

Ce choc n'a pas été identifié lors des patrouilles car non visible depuis un véhicule circulant sur la chaussée. Il a été repéré lors des visites spécifiques. L'analyse du choc n'a pas été réalisée.

### Il est constaté :

- Aucun des rivets (dont celui à l'extrémité de la pointe) n'a cédé
- La face avant rivetée est solidaire du panneau sur lequel elle a été rivetée
- Le décor est intact
- Aucune trace de corrosion évidente n'est visible
- Le défaut n'est pas visible de face, pour l'utilisateur
- Pas d'évolution depuis l'identification du choc



Ensemble 15277 : vue de face



Ensemble 15277 : vue de profil



Ensemble 15277 : vue de dos

### b. Entretien ponctuel par lavage à haute pression

L'entretien du patrimoine de signalisation routière inclut le nettoyage des décors, à fréquence définie par le gestionnaire. L'impact du nettoyage à haute pression a été évalué, visuellement, sur le site de LERM et MUSSET, le 26 janvier 2021 (rapport en annexe).

Au terme de cette opération de lavage, la végétation présente dans le pourtour du panneau existant a été éliminée. De plus, il est constaté :

- Les rivets sont tous présents
- L'intégrité des faces est préservée
- L'absence de formation de bulle d'air, d'apparition de coulure sur le décor ou d'altération du décor
- L'absence de corrosion

Les panneaux de cette intersection ont été ressurfacés en appui de la demande d'expérimentation (durée d'expérimentation de presque 4 ans). L'évolution de ces faces n'a pas été évaluée selon le protocole appliqué aux 2 itinéraires retenus.

### Toutefois, il est possible de conclure :

- Les rivets sont intègres
- Les faces rivetées ne présentent pas d'espacement avec le panneau sur lequel elles sont fixées
- Il n'est pas constaté de défaut de planéité (absence de torsion)
- Les décors sont intacts
- Il n'est pas identifié de trace de rouille ou de saleté en lien avec le ressurfaçage

## 9. Appréciations du maître d'ouvrage

Globalement le département de la Gironde est très satisfait par les résultats de cette expérimentation de la technique de « Ressauffaçage » de panneaux de signalisation routière.

D'un point de vue sécuritaire :

- Le rendu d'un panneau ressauffacé est identique à un panneau neuf.
- Le pose de rivets sur la face ne perturbe nullement la rétro-reflexion du panneau de jour comme de nuit. La lisibilité et la visibilité des registres sont identiques.
- Le protocole de pose simplifié permet des interventions plus rapide exposant moins les agents aux risques routiers (notamment pour le remplacement de panneaux directionnels).
- Les panneaux ressauffacés accidentés ont montré leur résistance.

D'un point de vue écologique :

- Sur le plan logistique, la technique de ressauffaçage permet de prolonger la durée de vie du subjectile. Par rapport à un remplacement complet d'un panneau, le ressauffaçage utilise moins de matière première (y compris les fixations qui ne sont pas à renouveler) représentant environ 3 fois moins de volume, poids et emballages à transporter.
- Le ressauffaçage est particulièrement intéressant dans certains cas comme les graffitis ou le changement de vitesse (90 à 80 km/h).

D'un point de vue organisation :

- Il impose une maîtrise parfaite de son parc notamment sur les dimensions des registres et un diagnostic de la face. L'outil Optisig est adapté à cet usage.

D'un point de vue économique :

- L'économie générée par un panneau ressauffacé en comparaison au remplacement est supérieure à 42 %.
  - 17 % pour la fourniture.
  - 59 % pour la prestation.
- Dans la mesure où le département externalise la majorité de la pose, l'économie est appréciable.

Ce potentiel gain économique est la résultante d'une consultation tarifaire pour la quantité de 500 panneaux à ressauffacer, indépendamment du marché d'annuel d'entretien de la signalisation attribués à 3 acteurs.

L'extrapolation des économies réalisées à d'autres territoires présentant une configuration économique différente est risquée.

Toutefois, il peut être estimé :

- Un gain de 30 % sur le prix de la fourniture
- Un gain de 50 % sur le prix de la prestation de dépose / pose pour la signalisation directionnelle  
Le ressauffaçage d'un panneau de signalisation directionnelle divise par deux le temps d'intervention (par rapport au remplacement à neuf). Ce ratio est moins élevé pour la signalisation de police.

## 10. Conclusion

Durant 3 ans, le conseil département de la Gironde a expérimenté la capacité de la technologie de ressurlaçon. Portée par la société Lifting Signalisations, cette technique vise à entretenir la signalisation verticale défectueuse (message illisible ; chocs) par le rivetage d'une nouvelle face avant.

Les indicateurs de suivi, définis par l'arrêté d'expérimentation du 27 février 2017 modifié, ont été évalués soit sur le terrain (ressurlaçon de panneaux existants) soit en laboratoire (essais mécaniques ; vieillissement naturel des décors).

Au terme de l'expérimentation, la totalité des faces avant rivetées reste solidaire de leur panneau. Les ensembles heurtés ne se sont pas désolidarisés. Les rivets de fixations de ces faces sont intègres et aucun n'a cédé. Les caractéristiques minimales de résistance mécanique, telles que définies dans l'arrêté RNER du 30 septembre 2011, sont satisfaites.

Les décors des faces respectent les référentiels normatifs de composition des décors et de performances photométriques (colorimétrie ; rétro-réflexion.). Les décors ne présentent pas de défauts directement liés au procédé évalué. Le perçage de la face du panneau n'entraîne pas de perte de rétro-réflexion (visibilité de nuit) ni de lisibilité.

L'exposition au risque routier des agents de pose est diminuée de par leur présence limitée sur la chaussée lors de l'intervention. L'appropriation du dispositif puis la mise en œuvre d'une face avant rivetée n'a pas posé de difficultés aux agents d'exploitation sollicités pour tester le protocole de pose.

Dans le cadre de cette expérimentation, le procédé de ressurlaçon selon ces caractéristiques rigoureuses a été évalué :

- Identification préalable des panneaux pouvant être ressurlacés
- Conception des décors respectant le référentiel normatif
- Fabrication des faces dans un site certifié, identiques aux faces des panneaux neufs
- Application stricte du protocole d'assemblage des nouvelles faces (pré-perçage ; perçage ; rivetage) et respect des modalités techniques (fourniture du rivet ; outillage adéquat)
- Traçabilité de l'ensemble

Dans ces conditions, le ressurlaçon est un procédé qui permet de répondre à l'autorisation de restauration couvert par l'article 18 de l'Instruction Interministérielle de Sécurité Routière tout en s'accordant avec le corpus réglementaire applicable et en intégrant les considérations écologiques.

Pour rappel, l'utilisation de ce procédé sur le réseau routier nécessite une clarification réglementaire (Instruction Interministérielle de Sécurité Routière, ...).

## Annexes

- N°1 : Arrêté autorisant l'expérimentation
- N°2 : Notice de pose (Lifting Signalisations)
- N°3 : Présentation Optisig
- N°4 : Cartographie des itinéraires
- N°5 : Listings panneaux ressurfacés
- N°6 : Extrait de rapport de patrouillage (spécifique, régulier)
- N°7 : Synthèse des mesures de colorimétrie et de rétro-réflexion, sur site
- N°8 : Rapport d'essais mécanique (Cerema Hauts de France)
- N°9 : Rapport d'essais vieillissement naturel (Cerema Normandie Centre)
- N°10 : Lavage de panneaux ressurfacés LERM-ET-MUSSET
- N°11 : Lien vers vidéo de pose



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**Cerema**

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Cerema Direction Sud Ouest – Rue Pierre Ramond - CS 60013, 33166 Saint-Médard-en-Jalles

Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)



@ceremacom



@Cerema