

Aciers autopatinables et Ouvrages d'Art

Jean-Michel MOREL – CETE de l'Est



Centre d'Études techniques de l'Équipement de l'Est

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

L'acier autopatinable

L'acier autopatinable est caractérisé par sa capacité à former une couche protectrice adhérente et compacte à sa surface, le protégeant ainsi de la corrosion atmosphérique.

Cette caractéristique est directement liée à la composition chimique du métal.

Les éléments importants sont le cuivre, le nickel, le chrome et le phosphore.



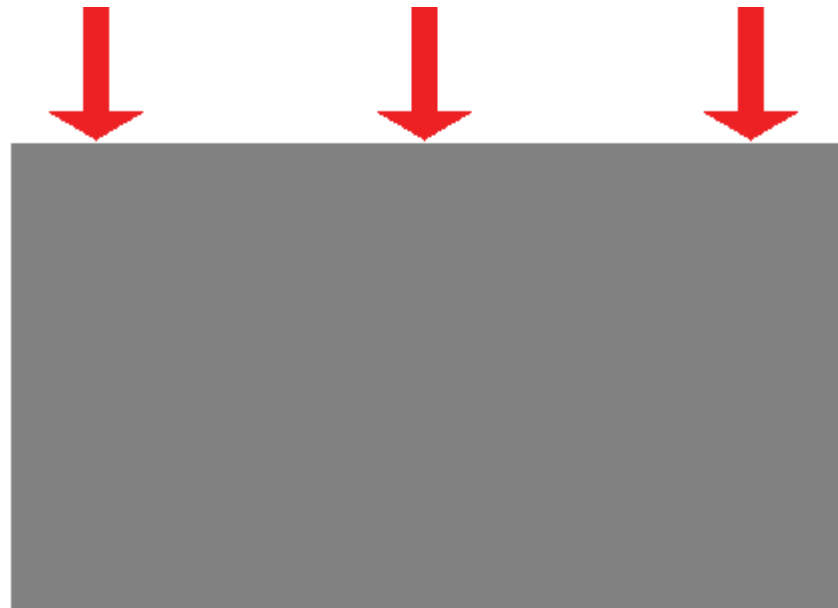
Chimie des aciers

Tolérances de composition chimique imposées par la norme NF EN 10025

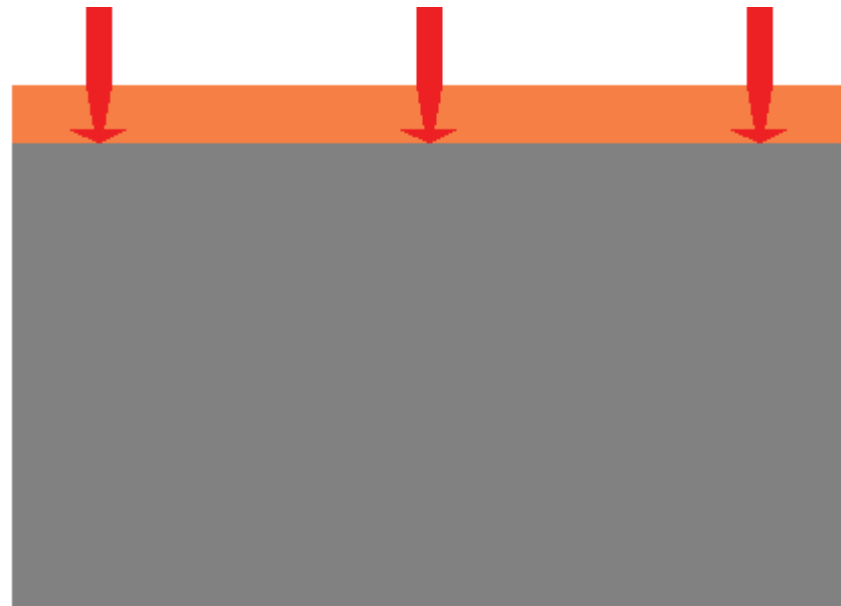
	C	Si	Mn	P	S	N	Eléments fixant l'azote	Cu	Cr	Ni	Mo	Zr
S355K2+N	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	-	0,60	-	-	-	-
S355K2W+N	0,19	0,55	0,45-1,60	0,035	0,035	-	Oui	0,20-0,60	0,35-0,85	0,70	0,35	0,17



Fonctionnement de la patine



Fonctionnement de la patine



Fonctionnement de la patine



L'acier autopatinable dans les OA

De très nombreux pays construisent des ouvrages d'art à structures en acier autopatinable.

Au Japon, 1/3 des nouveaux ouvrages métalliques sont en acier autopatinable.

Le premier ouvrage en acier autopatinable construit aux USA est le New-Jersey Turnpike en 1964.

Le premier ouvrage recensé en France date de 1968, il s'agit de la passerelle du barrage de la Cave (77).



Le contexte réglementaire

Le document de référence consacré exclusivement à la conception des ouvrages en acier autopatinable est la Directive de 1985. Ce document est actuellement en révision.

MINISTÈRE DE L'URBANISME
DU LOGEMENT ET DES TRANSPORTS
LE DIRECTEUR DES ROUTES

PARIS, LE 26 SEP 1985
246 - BOULEVARD SAINT-GERMAIN (91°)
CODE POSTAL : 75271 PARIS CEDEX 16
TELEPHONE : 544.84.81 - TELEX : 28306 F

Le Directeur des Routes
à
MM. les Commissaires de la République
Directions Départementales de l'Équipement
Centres d'Études Techniques de l'Équipement
M. Le Directeur du Service d'Études Techniques
des Routes et Autoroutes
M. le Directeur du Laboratoire Central des Ponts
et Chaussées

OBJET : Utilisation d'aciers dits "autopatinables".
REFER : - Note d'information S.E.T.R.A. du 30 avril 1982 - Norme NFA 35-502.
- Circulaire accordant l'agrément à diverses usines pour la fourniture
d'aciers laminés pour la construction métallique.
P.J. : Recommandations.

Les aciers autopatinables, tout en présentant des qualités
intrinsèques de résistance à la corrosion, ne peuvent être utilisés dans
n'importe quelle atmosphère, ni sans respecter un certain nombre de précautions,
notamment quant aux dispositions constructives.

1) Équipement de la route
L'utilisation de ces aciers pour l'équipement de la route
(glissières, clôtures en grillages, support de panneaux) a conduit à de sérieux
déboires sur l'autoroute A4.
En l'état actuel, il me paraît nécessaire d'en interdire l'usage
sur le réseau routier national.

2) Ouvrages d'art
Je vous rappelle que d'une manière générale l'utilisation d'aciers
laminés dans la construction métallique est subordonnée à l'agrément des usines
productrices, et que de plus pour les aciers autopatinables ici visés, l'agrément
de l'usine productrice ne suffit pas, leur utilisation étant soumise à des
restrictions d'emploi définies par la Commission Interministérielle Permanente
d'Agrément et de Contrôle des Aciers Soudables.

La norme produit pour les tôles fortes est la NF EN 10025-5
La norme d'exécution NF EN 1090-2 tient compte de cet acier

Il existe des normes produits pour les plaques et les profilés mais il reste deux limitations :

- plaques en fortes épaisseurs à grains fins à haute limite d'élasticité
- boulons HR

Révision de la Directive de 1985

Il est prévu que le document sorte au premier semestre 2013

Les principaux changements :

- modification des sur-épaisseurs d'acier
- modification des environnements (effet de tunnel notamment)
- introduction d'une méthode d'inspection des ouvrages

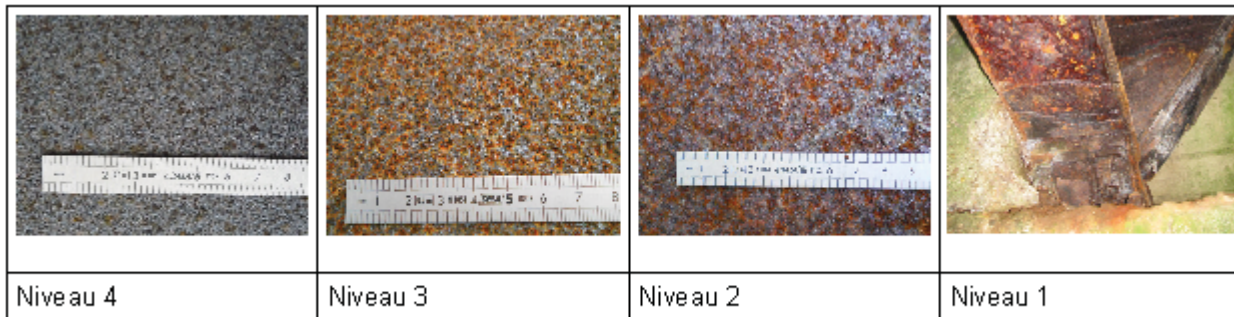


Figure 9 - Illustration des différents aspects de la patine



Intérêt de l'acier autopatinable

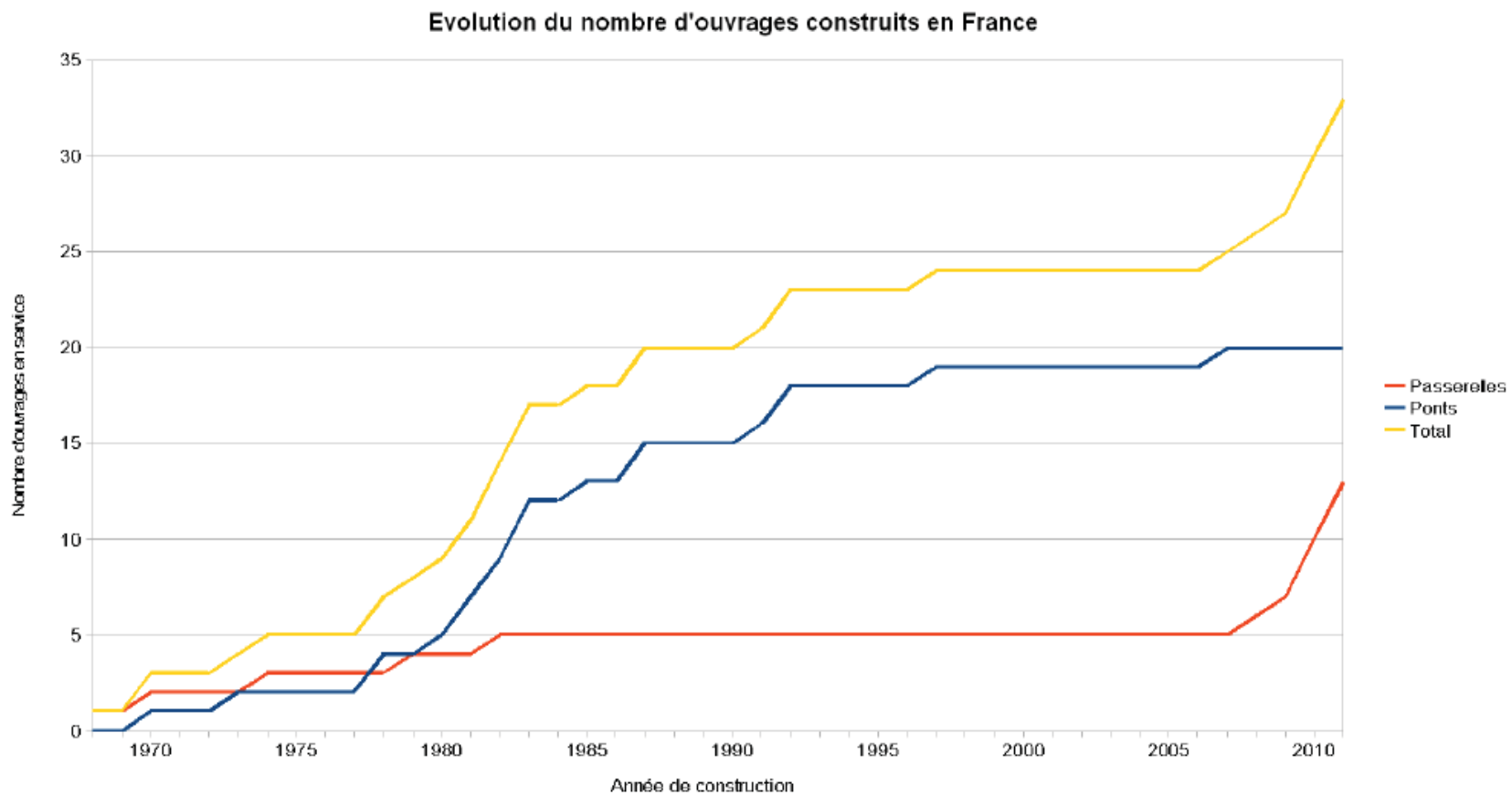
L'acier autopatinable présente des avantages certains du point de vue du développement durable :

- il ne nécessite pas de peinture et ne génère pas de déchets
- son coût global est réduit
- il n'engendre pas de gêne pour les usagers



Les ouvrages français

33 ouvrages étaient recensés début 2012



Les ouvrages français



Typologie des ouvrages

Les 20 ponts recensés sont des ouvrages mixtes acier/béton de type multipoutres sous chaussée dont 17 sont des bipoutres.



Typologie des ouvrages

Les passerelles présentent un plus large éventail de solutions :

- Tabliers de type béton, platelage bois, ou dalle orthotrope
- Structures sous chaussée ou latérales, à poutres ou à caissons



Assemblages

Tous les ouvrages sont assemblés exclusivement par soudage excepté pour 3 ponts anciens et 1 passerelle récente.



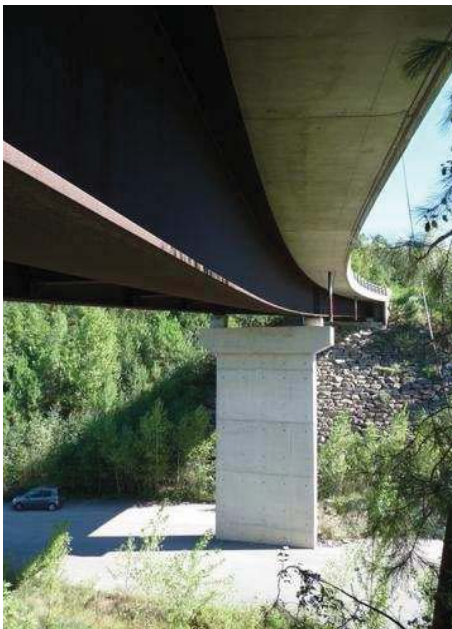
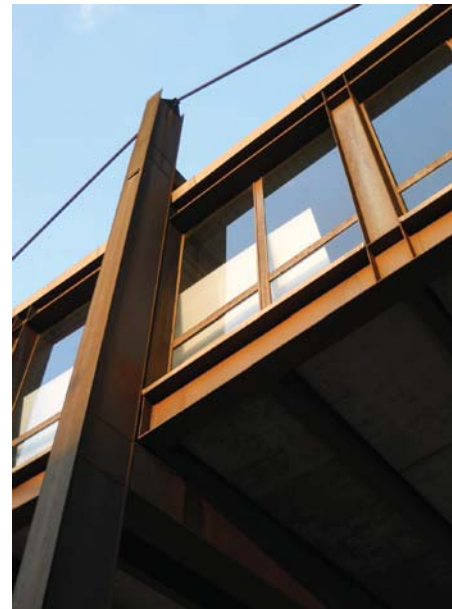
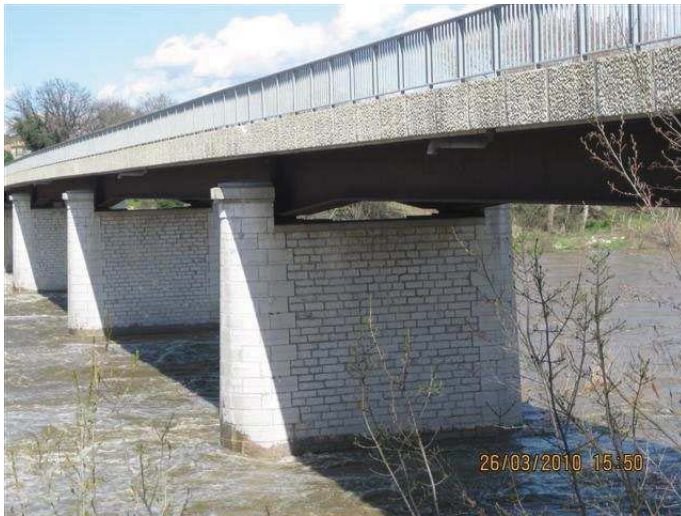
État des ouvrages

Sur 33 ouvrages,

- 1 ouvrages est très dégradé
- 2 ouvrages présentent de faibles dégradations sur les culées et en travée pour l'un d'eux
- les 30 autres ouvrages sont en très bon état.



État des ouvrages



Protection anticorrosion

Deux ouvrages ont été repeints : un en totalité et le second partiellement



Quelques ouvrages

Passerelle du barrage de la Cave (77) - 1968



Quelques ouvrages

Passerelle de Joeuf (54) - 1970



Quelques ouvrages

Passerelle de Joeuf



Quelques ouvrages

Passerelle de la Porte de Versailles (75) - 1974



Quelques ouvrages

Pont et passerelle de Saumur (49) - 1982



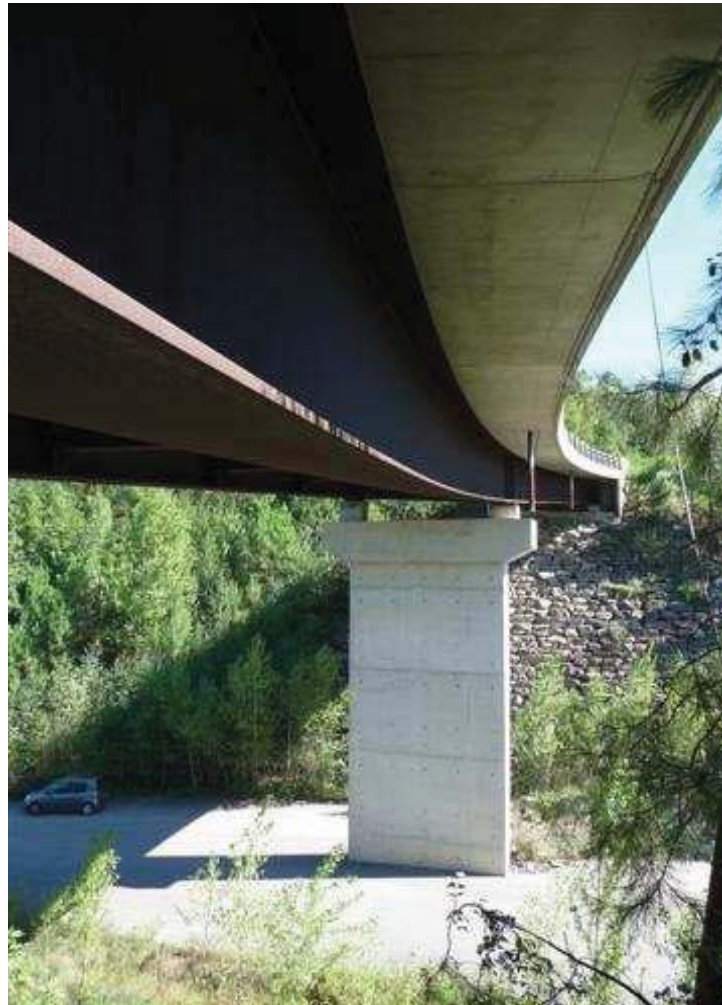
Quelques ouvrages

Pont de l'appel du 18 juin (30) - 1984



Quelques ouvrages

Pont de Mercoirol (30) - 1988



Quelques ouvrages

Pont de Champhol (28) - 2008



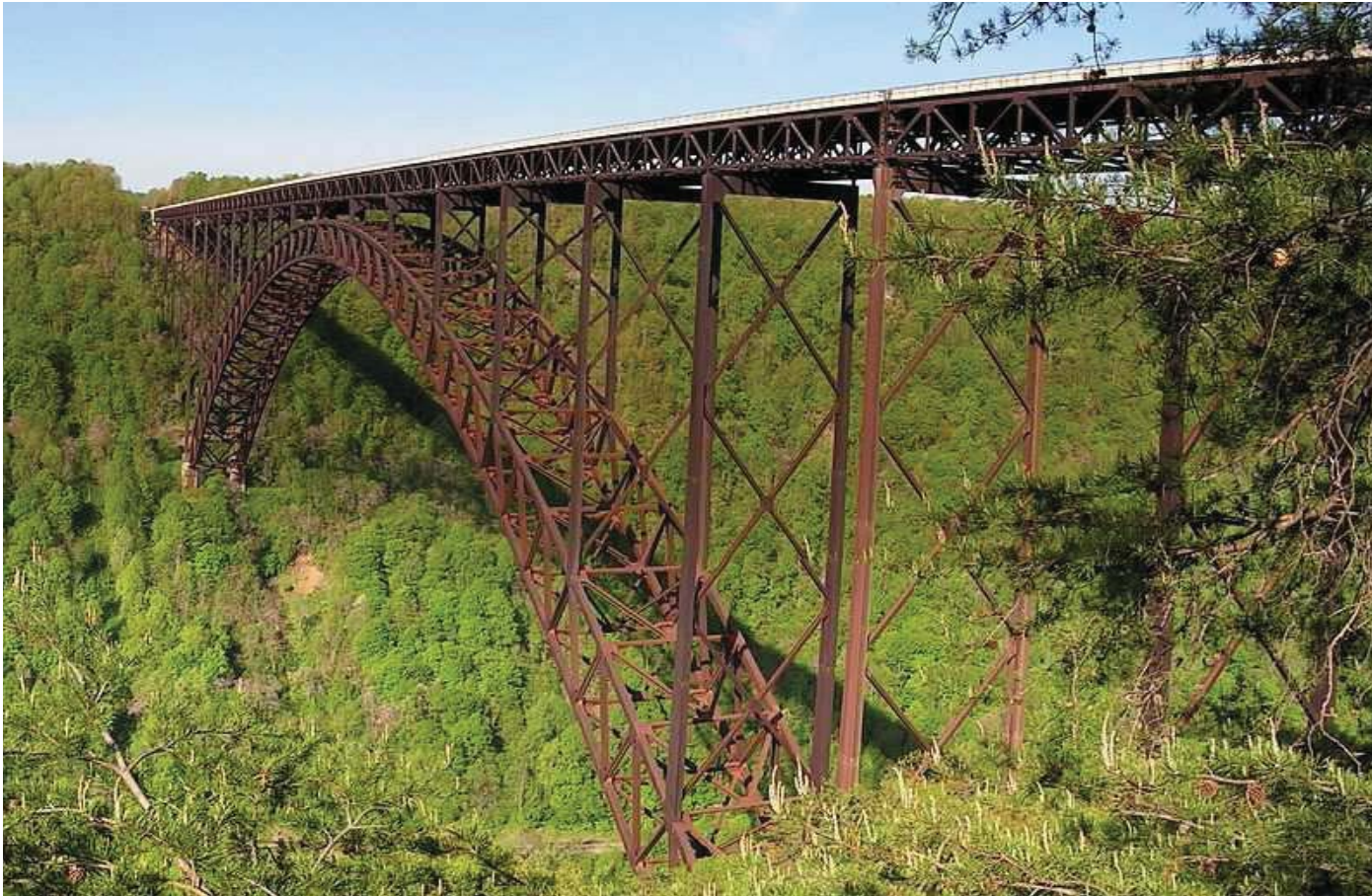
Quelques ouvrages

Passerelle de Bussy Saint-Georges (77) - 2011



Quelques ouvrages

New River Gorge Bridge (USA) - 1979



Merci de votre attention

Jean-Michel MOREL – CETE de l'Est
jean-michel.morel@developpement-durable.gouv.fr



Centre d'Études techniques de l'Équipement de l'Est

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement