



MODANE – 20 octobre 2017

Tunnel de BAZA (Aubenas – 07)

Réalisation de l'éclairage de base
et de renfort du tunnel en solution
« Full LED »

Jérôme CAZARD (DIRMC)

Thierry MURAND (EGIS)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES
MASSIF CENTRAL



Direction interdépartementale des Routes Massif Central

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Historique de l'opération

Étapes clés

- **1996** → Mise en service
- **2006** → Elaboration du programme initial des travaux de remise à niveau du tunnel de Baza (DDE de l'Ardèche)
- **2011** → Avis CNESOR
- **2016** → Début des travaux le 20 octobre
- **2017** → Ouverture le 27 mars



Présentation de l'ouvrage

Principales caractéristiques avant travaux

- Situation : Aubenas (Ardèche) sur la RN102
- Classification : **tunnel urbain à trafic non faible**
- Trafic : 15 000 véhicules/jour (dont 7 % de PL)
- Limite de vitesse de circulation : 70km/h
- Géométrie : **1 tube bidirectionnel à 2 voies** (1 par sens) de **330 m de long**
- Surveillance : **degré D1**, quelques alarmes transmises via SMS sur le téléphone de l'astreinte du CEI d'Aubenas (ex. : décroché extincteur, dépassement de seuil CO, mise au rouge des feux, défauts d'alimentation ou de connexion)

Travaux de remise à niveau

Principales évolutions

- **Génie civil** :

Création d'une issue de secours au centre de l'ouvrage débouchant à l'extérieur : galerie de sécurité de 35 m de long, accessible aux PMR.
Modification de la collecte et du stockage des eaux, mise à niveau du réseau incendie, mise en œuvre d'une protection au feu, réfection de la couche de roulement, etc.

- **Équipements d'exploitation et de sécurité** :

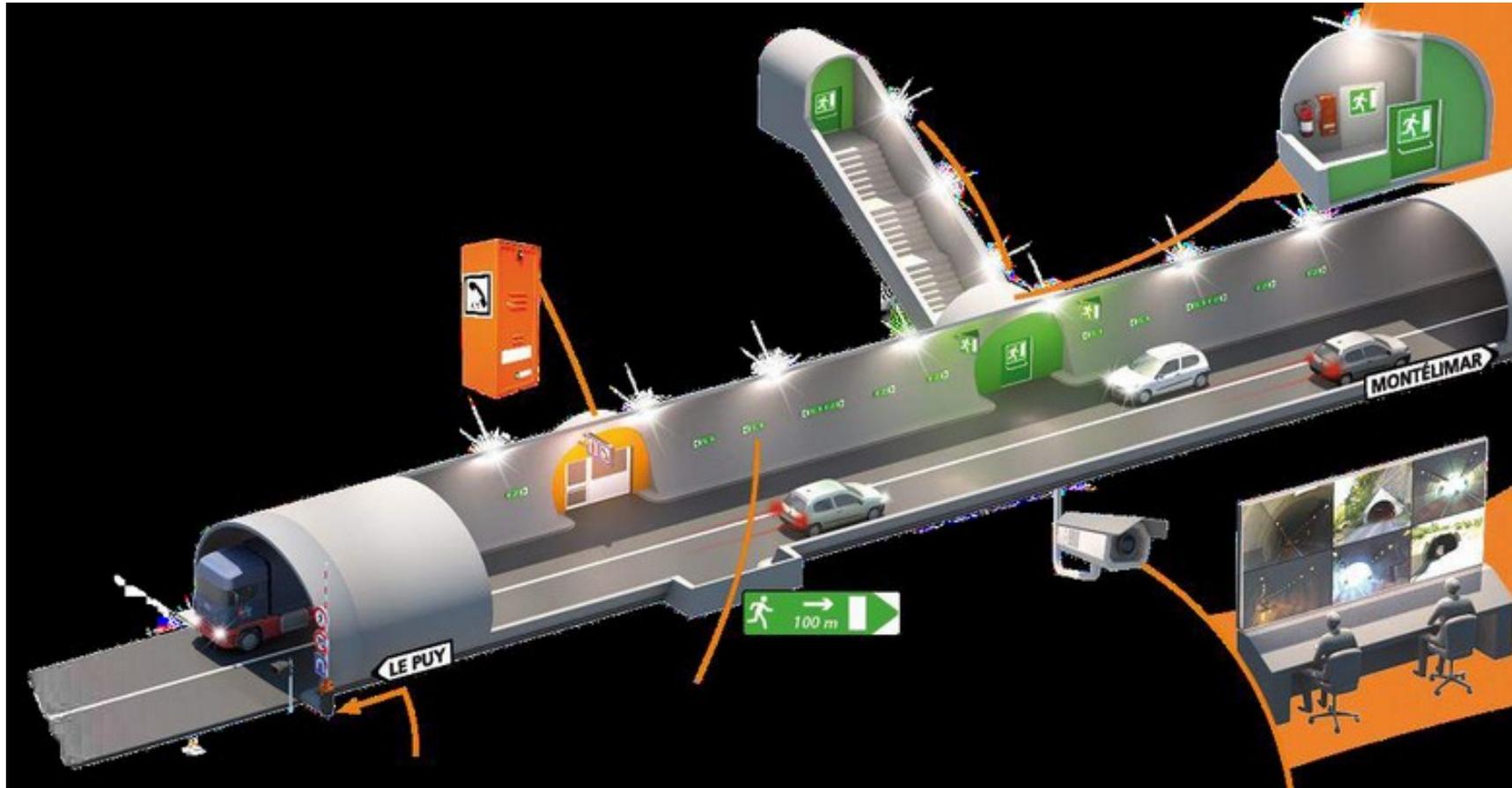
Mise en surveillance humaine permanente (degré D4, 24h/24) depuis CIGT avec **DAI et caméras de vidéosurveillance**.

Mise aux normes électriques, mise à niveau des retransmissions radio, nouveaux équipements d'exploitation et de sécurité, réalisation d'une nouvel ensemble GTC/Supervision, etc.

Et remplacement complet des installations d'éclairage.



Travaux de remise à niveau



DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES
MASSIF CENTRAL

Les équipements



Création d'une galerie d'évacuation

Situé au milieu du tunnel et accessible aux personnes à mobilité réduite le SAS de sécurité permettra d'attendre les services de secours en sécurité avant d'emprunter la galerie d'évacuation pour rejoindre l'extérieur.



Une surveillance 24h/24 et 7j/7

Grâce aux caméras de vidéosurveillance et à la DAI (Détection Automatique d'Incident), le Centre d'ingénierie et de Gestion du Trafic sera alerté automatiquement en cas d'accident ou d'incendie.

12 caméras



4 Postes d'appel d'urgence



3 Niches de sécurité
3 Niches incendie

Travaux de remise à niveau

Des chiffres et des lettres



- Coût global de l'opération : **6,3 M€ TTC** (100% État)
- 4,5 mois de travaux

• MOA : DIRMC AMO : CETU MOE : EGIS TUNNELS

- Entreprises :



et 15 sous-traitants

150 personnes dont 50 de la DIRMC et 40 sur le chantier

- Acteurs de la DIRMC : Siège (Direction, DMQ et DPEE), Districts (Pôles ingénierie et maintenance), CIGTs et CEI d'Aubenas
- Partenaires : Cerema
- Acteurs locaux : Elus, ComCom, SDIS et commissariat
- DIR de zone, Préfecture, DDT
- Divers : ERDF/EDF, Syndicat des eaux, Orange, experts, bureaux de contrôles, huissier, presse, riverains

Installations d'éclairage

Avant travaux

2 files d'appareils - Luminaires avec sources SBP - Variation par extinction de circuits



Solution d'éclairage étudiées

1 file centrale unique

Eclairage de base

Solution LED dès la phase de projet

Eclairage de renfort

Solutions pour la consultation des entreprises :

- 100 % SHP avec pas variable
- 2/3 SHP + 1/3 LED avec pas variable
- Pour chacune de ces solutions, variation par extinction de circuit et/ou par pilotage analogique



Installations d'éclairage réalisées

Eclairage de base

Solution LED ; luminaires 36 W

Eclairage de renfort

- 100 % LED ; luminaires de 36 W à 216 W
- Variation par pilotage 0/10 V ; 4 seuils pré-définis
- *Amélioration envisagée : variation entre 10 & 100 % par pas de 10 %*
- Efficacité : 107Lm/W Préservation du flux : L80B10 à 80 000hrs

L80 : minimum de 80% du flux lumineux initial du luminaire maintenu pour la période définie pour la température ambiante maximale.

B10 : minimum de 90% des luminaires dans une installation donnée répondent au niveau de maintien du flux lumineux spécifié

Fournisseur :



Impact financier sur le projet de la solution « Full LED » - Eclairage de renfort

Offre CLEMESSY : 2/3 sources SHP + 1/3 sources LED

128 luminaires - 3 circuits d'alimentation par tête de l'ouvrage - Section des câbles de 5G10mm² à 5G16mm²

Coût de l'installation : 154 125 €HT

Installation réalisée « Full LED »

118 luminaires - 2 circuits d'alimentation par tête de l'ouvrage - Section des câbles unique de 5G10mm²

Coût de l'installation : 140 201 €HT - 13 924 €HT

Bilans puissances électriques

Estimation puissance électrique installation initiale : 32,5 kW

Puissance électrique installée : 18,8 kW ≈ - 43 %

Une optimisation est possible mais non étudiée à ce jour (adaptation du niveau de luminance via correction du pilotage 1/10V) qui entraînera une diminution de la puissance appelée

Données techniques appareils



Base



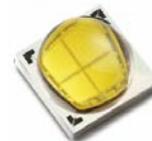
Renfort

Données techniques appareils



Type de LED : LUMILEDS MULTICHIP LUXEON M Température couleur : 4000°K

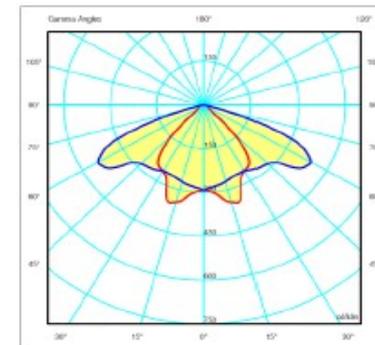
Lentille : Polycarbonate anti-vieillessement UV ; symétrique



Driver : Philips Xitanium

Pilotage 1/10V

Signal <1V : consigne appliquée 100 %



Tension d'alimentation : 230V / 50Hz

Intensité appliquée aux LED : 500mA

Température de jonction Tj0 : 65°C

Cos phi : > 0,95

Pic d'intensité : 22A – 50µs / 230V

Indices de protection du luminaire : IP 66 / IK 09

Matériaux corps : aluminium extrudé anodisé noir – Acier inoxydable AISI 316L

Traitement des contacts entre matériaux de nature différente



Améliorations apportées par le fabricant

Suite à une séance de présentation d'un appareil d'éclairage standard par le fabricant, les éléments suivants ont été pris en compte pour la fourniture finale des luminaires :

Mécanique

Corps du luminaire : ajout d'un capotage au dos du luminaire pour rendre lisse l'extérieur du caisson (présence d'ailettes formant un radiateur)

Fixation : pas de fixation sous chemins de câbles mais sous pendard - Interface PALAZZOLI / CLEMESSY

Tôlerie inox : remplacer inox 304 par 316L

Visserie : uniformiser les types et Ø des vis (Torx privilégiée)

Flasques latérales : supprimer les parties ajourées

Fixation driver : par 2 vis avec écrous freins au lieu de double face

Capotage maintenu indépendamment des flasques latérales

Électricité

Filerie interne repérée par couleur

Longueur de la filerie adaptée pour pouvoir sortir le driver entièrement sans décabler

Filerie interne sur connecteurs

Divers

Ajouter étiquette identification appareil : puissance et type (base, renfort)

Ajouter étiquettes QR Code sur pavé LED, sur driver et sur luminaire pour suivi maintenance



Appareil 36W - Éclairage de base



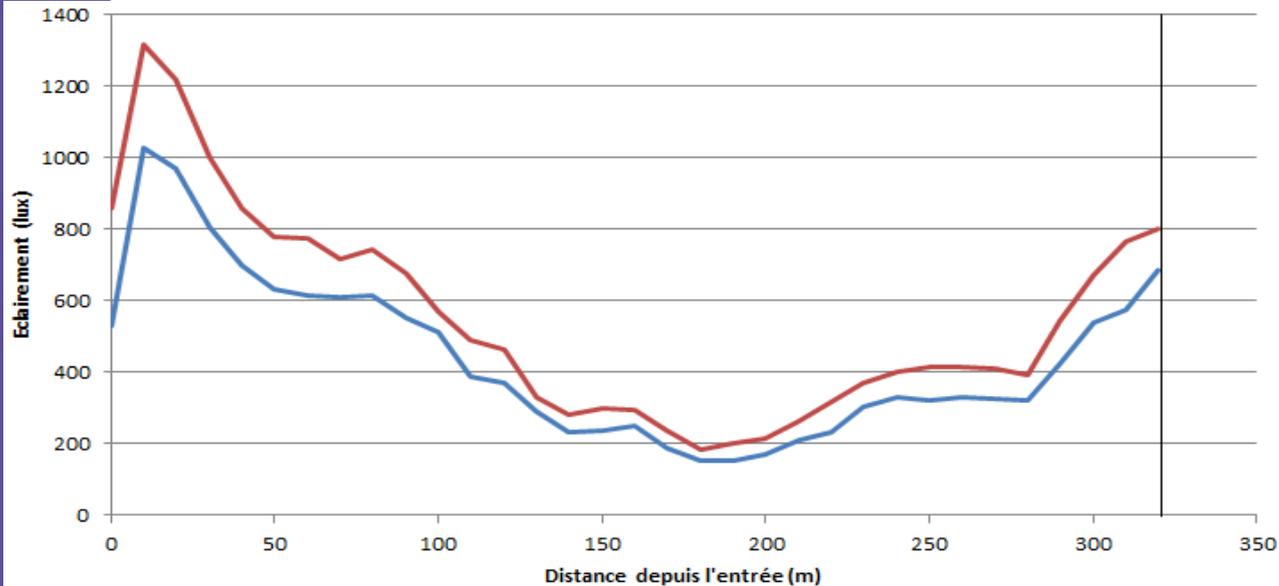


Appareil 108W - Éclairage de renfort

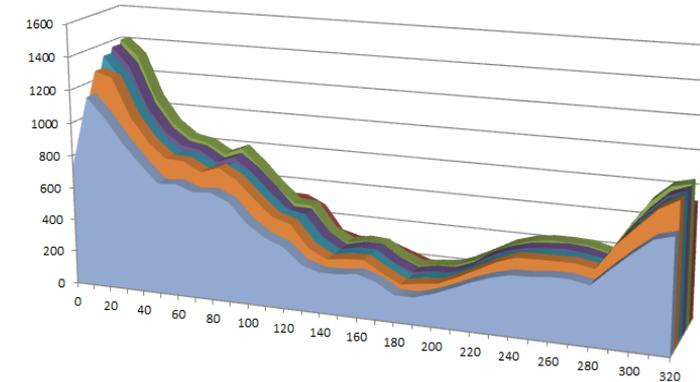


Résultats photométriques – Eclairage de renfort

Relevés des éclairagements

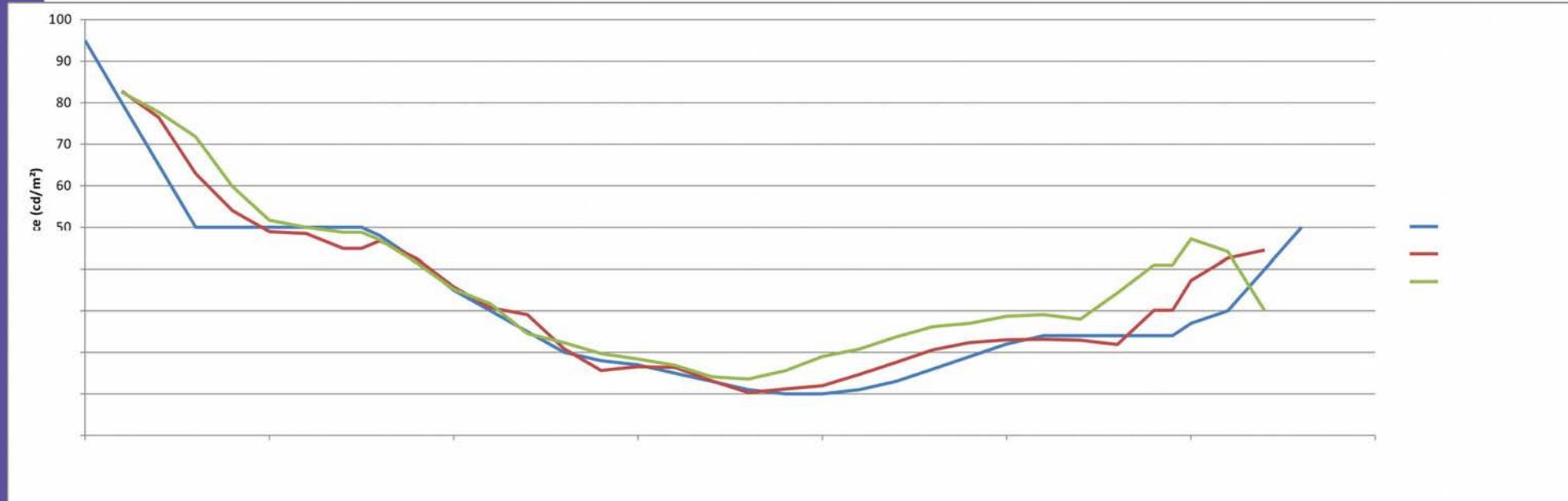


— Projet
— Mesuré



Uniformités transversales : entre 75 & 85 %

Relevés des luminances



Rapport E/L : entre 16 & 18



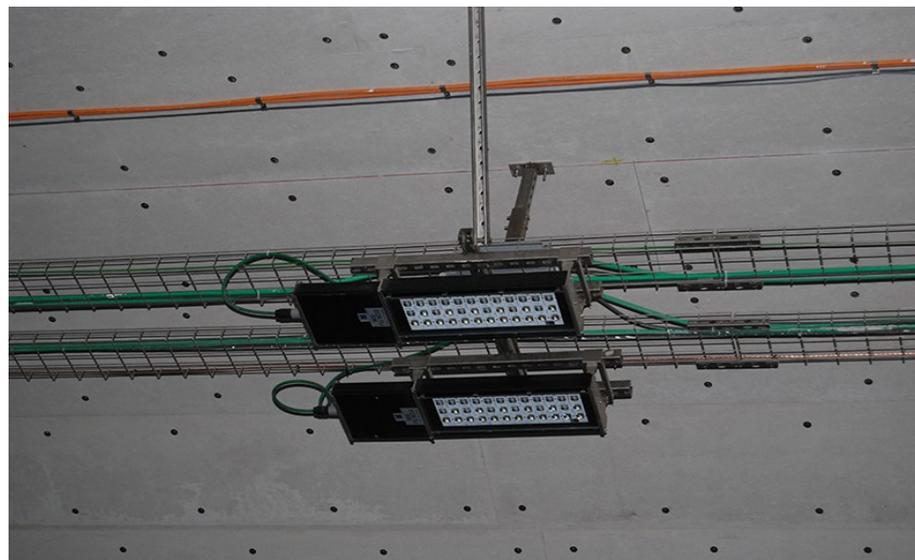
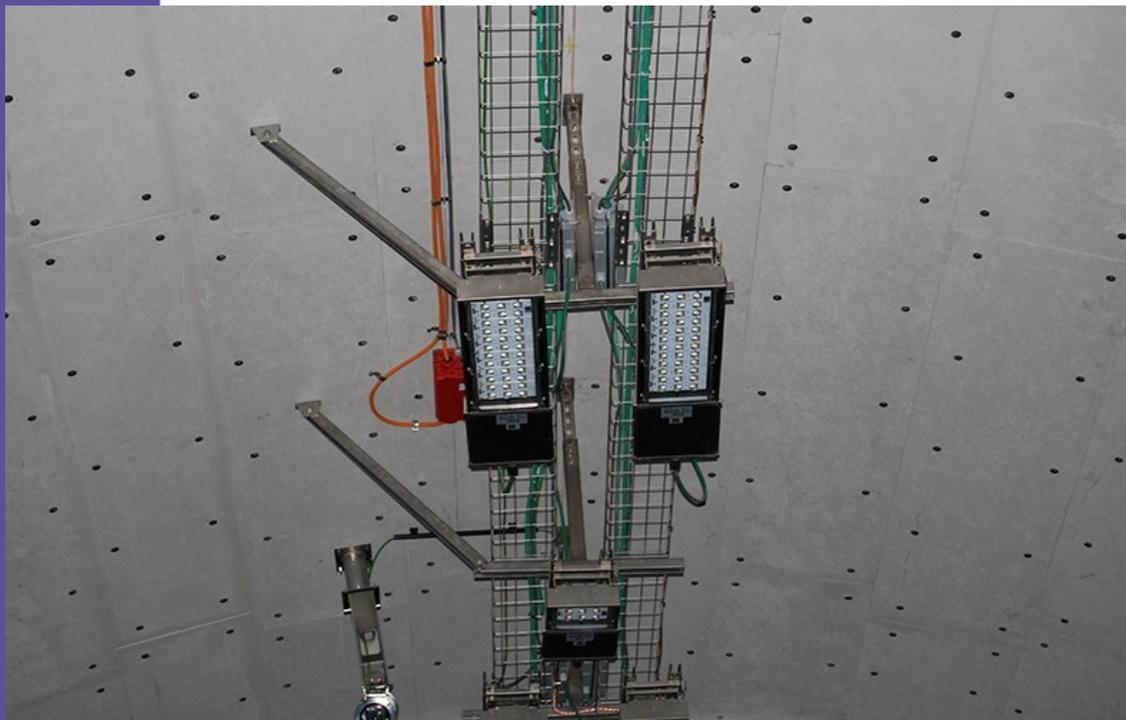

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES

MASSIF CENTRAL



DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES
MASSIF CENTRAL



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES

MASSIF CENTRAL



Liberté - Égalité - Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES

MASSIF CENTRAL





Liberté - Égalité - Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES

MASSIF CENTRAL



Merci pour votre attention



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE