

An aerial photograph of a complex highway interchange with multiple overpasses and ramps, set against a golden sunset sky. The image is partially obscured by a large blue diagonal shape on the left side of the page.

L'entretien des
ouvrages d'art
sur le réseau
VINCI Autoroutes

Les différents types d'ouvrages d'art

Les ouvrages d'art sur le réseau autoroutier recouvrent une large typologie d'ouvrages, classés en deux familles principales : les ouvrages d'art liés à des voies de circulation et ceux destinés à la protection contre l'action de la terre ou de l'eau.

Les ouvrages d'art liés à des voies de circulation

Les passages supérieurs

Les passages supérieurs permettent le franchissement de voies principales (routes nationales, autoroutes, etc) et locales (chemins, etc) en passant au-dessus des voies de l'autoroute.

Ils permettent d'assurer la continuité des réseaux secondaires, des circulations agricoles, piétonnes et des circulations douces.

Ce type de passage présente des techniques de construction particulières, avec un enjeu d'exploitation fort pour assurer la continuité de services sur les voies de circulation.

Les passages inférieurs

Les passages inférieurs permettent, eux aussi, d'assurer la continuité de voies principales mais aussi de cours d'eau, de réseau ferré, cette fois-ci sous l'autoroute. Les passages inférieurs sont donc des structures porteuses de la plateforme autoroutière. Sur le réseau VINCI Autoroutes, on recense différents types de passages inférieurs et notamment :

> Les viaducs

Les viaducs sont des ouvrages « non courants » du fait de leurs dimensions et caractéristiques. Ils permettent à l'autoroute de franchir une rivière, un fleuve, un bras de mer, une zone urbaine et tout autre obstacle naturel ou artificiel.

> Les ponts cadres et les portiques en béton armé

Ils sont de diverses natures (ouverts, fermés) en fonction de leur conception et structure.

> Les ponts dalles ou ponts à poutres

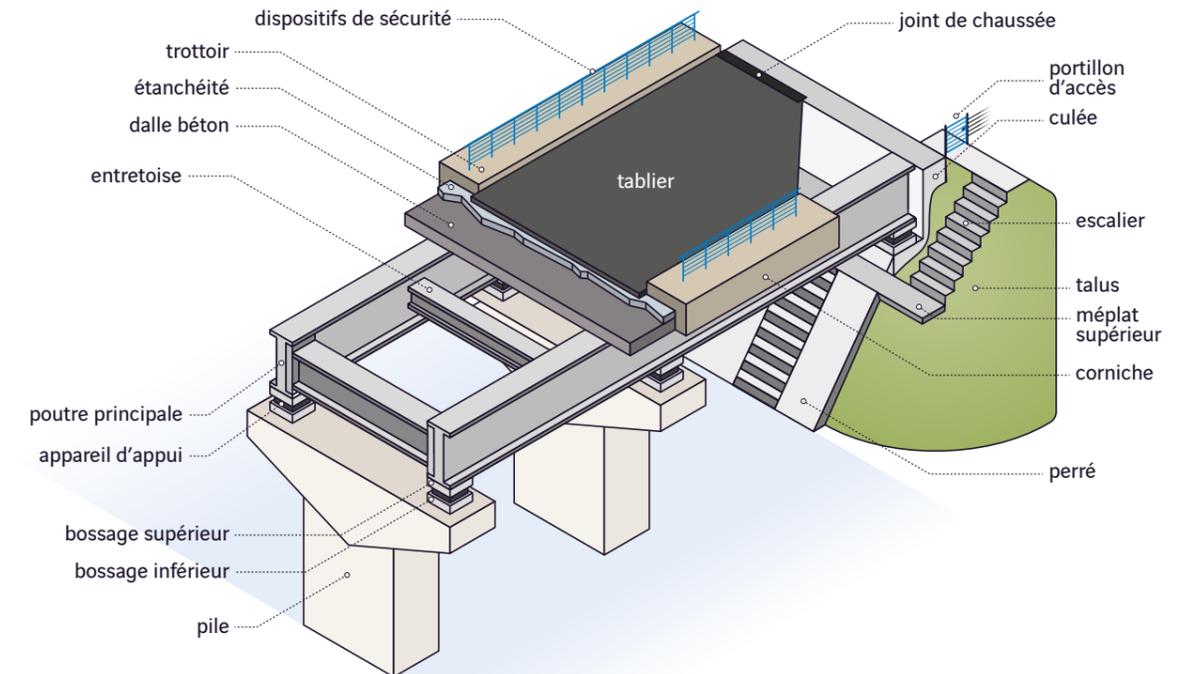
Il s'agit de ponts dont le tablier est constitué d'une dalle en béton armé ou précontraint ou de ponts à poutres précontraintes avec un hourdis en béton utilisés en passages supérieurs mais également en passages inférieurs, pour des ouvrages de grandes portées.

> Les buses

Il s'agit de tuyaux de grands formats qui permettent le rétablissement de cours d'eau, des passages faunes, des passages agricoles et de chemins de randonnées ou de voiries en assurant leur continuité de part et d'autre de l'autoroute. Leurs structures sont variées (métal, béton, polyester renforcé de fibres de verre).



Coupe transversale d'un ouvrage d'art



Le saviez-vous ?

Certains passages supérieurs sont dédiés au passage des animaux, on les appelle les écoponts. Quand le passage est situé sous l'autoroute, et qu'il est destiné à la petite faune, on appelle cet ouvrage un écoduc.

Tranchée couverte



Les murs de soutènement

Au-delà des ponts, une attention particulière est également portée aux ouvrages qui soutiennent les terrains aux abords de l'autoroute. Ils sont soumis à de nombreux efforts provenant des terres supportées et éventuellement de l'eau. Pour répondre à ces différentes contraintes, il existe de nombreux types d'ouvrages de soutènement construits avec des techniques de construction et des matériaux divers : pierres, béton armé ou non, grillages métalliques remplis de pierres (Gabions), rideaux de palplanches métalliques, murs en terre armée (remblais et armatures)...

Mur de soutènement



Tunnel



Tunnels et tranchées couvertes

Le réseau VINCI Autoroutes est également équipé de 55 tunnels et de 18 tranchées couvertes.

Les tunnels

Les tunnels constituent des galeries souterraines destinées au passage d'une voie de communication. Ils sont réalisés avec des couvertures importantes (percés par exemple à travers une montagne, sous un cours d'eau ou sous une ville) et réalisés par des techniques adaptées à la nature des terrains rencontrés (à l'explosif, par attaque ponctuelle, par prédécoupage mécanique ou au tunnelier). Ils permettent des liaisons souterraines pouvant aller de quelques centaines de mètres à plusieurs dizaines de kilomètres.

Les tranchées couvertes

Les tranchées couvertes, réalisées en général en milieu urbain et/ou dans des configurations particulières ne permettant pas le creusement au tunnelier (faible couverture, nature des matériaux) sont des ouvrages souterrains réalisés en plusieurs phases : excavation de l'emprise de la tranchée, réalisation des murs ou piédroits ensuite recouverts d'une dalle en béton armé et de remblai le cas échéant.

Une gestion durable du patrimoine autoroutier

Au-delà des voies de circulation visibles et empruntées quotidiennement par les conducteurs, le réseau autoroutier est constitué d'un ensemble d'objets techniques qui forment le patrimoine autoroutier. Outre les différents équipements qui jalonnent les autoroutes, le patrimoine autoroutier est également constitué des ouvrages d'art et des ouvrages hydrauliques.

Afin de maintenir ces ouvrages dans un bon état de fonctionnement et garantir aux usagers des conditions de circulation en toute sécurité, VINCI Autoroutes surveille et entretient minutieusement son infrastructure. Cette gestion repose sur une surveillance régulière et des actions de maintenance et de réparation.

Un programme d'inspections régulières

L'entretien du patrimoine autoroutier, et plus particulièrement celui des ouvrages d'art et hydrauliques, fait l'objet d'un suivi rigoureux, sous le contrôle strict de l'État. Elle s'appuie sur un planning de visites, combinant expertises internes et externes. Ces visites d'inspection détaillée sont réalisées par des prestataires extérieurs

spécialisés selon des périodicités bien définies, tous les 6 à 9 ans suivant la typologie des ouvrages. Les ouvrages font aussi l'objet d'une cotation en fonction de leur état visuel selon une périodicité variable. Ces inspections sont complétées par des visites annuelles réalisées par les équipes de VINCI Autoroutes.

Cette méthodologie de surveillance permet de connaître l'état du patrimoine et vise à détecter toute anomalie qui pourrait apparaître. Le cas échéant, un recours à des méthodes de suivi dites instrumentales peut être mis en place (utilisation de capteurs, instrumentations acoustiques, appareils de mesures...). Les travaux d'entretien ou de réparation sont programmés en fonction de la nature de la pathologie des dégradations relevées.



Passage supérieur



A10 Viaduc de la Loire

Une planification sur le long terme

Tenant compte des résultats des inspections et de la cotation obtenue sur les ouvrages, VINCI Autoroutes, en tant que maître d'ouvrage, assure la mise à jour régulière de son plan de maintenance et d'entretien des infrastructures. Cette expertise de planification permet d'anticiper les études et les procédures administratives à mener et de piloter les travaux à réaliser, à court, moyen et long terme.

Une analyse des retours d'expérience

En complément des visites et inspections menées, l'étude du comportement des ouvrages s'appuie sur l'analyse des données accumulées tout au long de la vie des infrastructures. Ces données permettent, par exemple, pour les ponts de conception identique, d'anticiper le vieillissement des ouvrages les plus récents en analysant les retours d'expérience issus des constructions plus anciennes.



Zoom sur

La cotation des ouvrages

L'inspection des ouvrages d'art joue un rôle central dans leur maintien dans un bon état de fonctionnement. Elle permet la programmation à court et long terme des travaux d'entretien, selon le cahier des charges du contrat de concession.

Tous les ans, une visite de l'ouvrage est assurée par les agents de gestion du patrimoine de VINCI Autoroutes.

La visite donne lieu à un compte-rendu sur l'état des différentes parties accessibles des ouvrages. Par ailleurs, des visites d'inspection détaillée sont réalisées par un laboratoire externe de contrôle tous les 6 à 9 ans selon les ouvrages et donnent lieu à une classification destinée à fournir un indicateur de l'état du patrimoine ouvrages d'art, la méthode de classification IQOA (Image de la Qualité des Ouvrages d'Art). Cette démarche d'inspection et d'évaluation permet de maintenir à jour un plan de maintenance et d'entretien adapté, mais aussi d'identifier les ouvrages nécessitant une surveillance renforcée.

La résilience climatique

L'impact des évolutions climatiques sur les ouvrages d'art est désormais largement admis, considérant une fréquence plus élevée des phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresse, tempêtes et orages, etc.).

Ces phénomènes peuvent faire subir divers dommages aux structures des ouvrages d'art tels que ravinements, affouillements de fondations en cours d'eau (formation de cavités provoquée par l'érosion pouvant déchausser des fondations), etc..

VINCI Autoroutes se mobilise aussi pour travailler sur la **résilience des ouvrages d'art face aux aléas climatiques**.

Cette mobilisation conduit VINCI Autoroutes à être vigilant à tous les stades de la vie de l'ouvrage, de la phase de conception à la gestion ultérieure des ouvrages, dans le cadre des entretiens périodiques et spécifiques, en passant

par les suivis particuliers à mettre en place.

Selon la nature de l'ouvrage, la sensibilité au changement climatique sera donc plus ou moins prononcée. En effet, si pour les experts les changements climatiques attendus auront peu d'incidence sur la résistance des structures porteuses, l'impact sera lui plus important notamment sur les fondations et les soutènements ainsi que sur les ouvrages d'art en terre.

Le réseau VINCI Autoroutes du quart Sud/Sud Est (régions montagneuses et arc méditerranéen) est particulièrement concerné et sensible à ces phénomènes (crues torrentielles et/ou mouvements de terrain).

Ce sujet est donc au cœur des préoccupations tant en termes de conception, qu'au travers de l'exploitation des ouvrages situés dans ces zones géographiques.

A89 Viaduc du Pays de Tulle



A10 Viaduc de la Dordogne



Les ouvrages d'art, une expertise de chaque instant

La préservation du patrimoine exige une expertise particulière et une vigilance accrue. À ce titre, VINCI Autoroutes a mis en place un programme d'entretien spécialisé afin de garantir le maintien dans un bon état de fonctionnement et l'exploitation courante des ouvrages d'art de son réseau.

Ce programme, construit sous le contrôle permanent de l'État, intègre différentes natures d'opération. Chaque opération répond à un triple enjeu : assurer à tous une sécurité optimale, garantir la pérennité des infrastructures et améliorer le confort de conduite des usagers.

Les travaux d'entretien courant sur les ouvrages d'art

Il s'agit des travaux les plus couramment menés par les centres d'exploitation de VINCI Autoroutes. Ils ont pour but de maintenir les ouvrages dans un bon état général. De fait, ces travaux d'entretien s'effectuent de façon régulière sur l'ensemble du réseau.

Il peut s'agir par exemple :

- De travaux de nettoyage de chaussée et des caniveaux ;
- Du traitement de la végétation.

Les travaux de réparation et d'aménagement

Un ouvrage est par nature soumis à des contraintes extérieures, pouvant être climatiques (effet des actions

de gel et dégel, variation des températures, pluviométrie, etc), liées au trafic et à l'accidentologie, au traitement des chaussées, etc. La structure de l'ouvrage fait donc l'objet de sollicitations continues, et peut s'en trouver altérée.

Ces cas de figure peuvent nécessiter la programmation de travaux plus importants, dits spécialisés, tant sur les moyens d'intervention que sur les compétences mobilisées diverses, et concerner différents types d'ouvrages :

Exemples de travaux sur les passages supérieurs et inférieurs

- 1 **Le remplacement de l'étanchéité défectueuse** : elle vise à protéger le tablier de l'ouvrage, le béton et les aciers du pont des infiltrations d'humidité.
- 2 **L'entretien ou le changement des joints de chaussées** : placés aux extrémités du tablier, ils permettent d'absorber la dilatation du pont. Ils sont soumis au passage des véhicules et leur maintien en bon état est indispensable afin de garantir la sécurité des usagers.



3 **Le remplacement des appareils d'appui** : les appareils d'appui se trouvent entre le tablier et les piles d'un ouvrage. Ils jouent un rôle d'amortisseurs et supportent au quotidien les charges des voies de circulation. Du fait de leur usure normale, il est parfois nécessaire de remplacer ces éléments. Cette intervention consiste à vérifier l'ouvrage, c'est-à-dire soulever le tablier. En effet, l'installation de vérins est effectuée en amont pour libérer les appareils d'appui sous le tablier.

4 **Les dispositifs de retenue (glissières de sécurité ou murets en béton)** : associés aux ouvrages dans la continuité du linéaire de l'autoroute ou des voiries, ils font l'objet d'un suivi particulier. Ces dispositifs sont concernés par des travaux d'entretien ou de remplacement dès que nécessaire, afin d'assurer une sécurité optimale.

Les travaux sur les passages supérieurs, passages inférieurs et les buses

5 **Les opérations de ragréages des bétons** : il s'agit de réparer en profondeur les parties d'ouvrage en béton, altérées dans le temps.

Les travaux au niveau des buses

6 **Le renforcement de buses** : les buses permettent d'assurer la continuité des cours d'eau ou chemins croisant l'autoroute. La préservation de leur bon fonctionnement est essentielle pour garantir la solidité de l'infrastructure autoroutière.

L'amélioration de l'accessibilité des ouvrages

L'accessibilité aux ouvrages par les équipes techniques de VINCI Autoroutes et les experts extérieurs est essentielle pour assurer un suivi optimal de ces infrastructures, mais aussi la sécurité des personnels chargés d'intervenir. Cela permet également de faciliter l'accès aux parties structurelles pour permettre leur bon entretien.

Le saviez-vous ?

D'autres travaux dits de « gros entretien » peuvent également être menés : ragréage et traitement des fissures sur les ouvrages, changement des corniches, réfection de la chaussée, remise à niveau des équipements de sécurité, travaux d'assainissement... Ils sont programmés suite aux visites d'inspections des ouvrages d'art.

Des infrastructures au service des mobilités

Concessionnaire de l'État, partenaire des collectivités locales, VINCI Autoroutes exerce une mission de service public et doit assurer en toutes circonstances la viabilité du réseau et la continuité du service public autoroutier. A ce titre, VINCI Autoroutes est responsable du fonctionnement et de la préservation des infrastructures autoroutières tout au long de leur cycle de vie.

S'engager dans la préservation de l'environnement

Le programme d'entretien, d'amélioration et de rénovation des ouvrages d'art s'inscrit dans le respect des réglementations favorisant la préservation des milieux naturels (loi relative à la protection de la nature de 1976 et Grenelle de l'Environnement de 2007).

En complément de ces réglementations, le plan de maintenance et la programmation des travaux sur les ouvrages d'art sont construits en accord avec le Plan Ambition Environnement 2030, mis en place par VINCI Autoroutes. Ce dernier vise notamment à améliorer le bilan carbone des programmes de rénovation et de maintenance menés durant les cycles de vie de l'autoroute. Il s'appuie, par exemple, sur la réutilisation des matériaux existants en favorisant l'économie circulaire.

Participer au développement des territoires

Les ouvrages d'art, selon leur typologie, jouent un rôle fondamental pour maintenir et faciliter les connexions entre l'autoroute et le réseau routier local.

En améliorant la desserte et l'accessibilité aux territoires, VINCI Autoroutes répond aussi à de forts enjeux en matière de développement local, toujours en concertation avec les services de l'État et les collectivités locales. Les ouvrages d'art, et leur maintien dans un bon état de fonctionnement, favorisent ainsi le dynamisme économique et l'attractivité des territoires.



A10 Traversée de Tours

A8 Viaduc de Magnan



Le soutien à l'activité économique

L'entretien et la réparation des infrastructures nécessitent des expertises particulières et concentre une grande diversité de métiers. Qu'il s'agisse de la programmation d'études ou de la réalisation de travaux sur tout ou partie d'un ouvrage, VINCI Autoroutes s'attache à œuvrer en partenariat avec des entreprises de proximité, favorisant le développement économique. VINCI Autoroutes est ainsi l'un des principaux maîtres d'ouvrage privés en France.

Aménageur responsable, VINCI Autoroutes s'engage également aux côtés des acteurs économiques et des structures de l'emploi et de l'insertion professionnelle pour favoriser la formation, ainsi que le retour à l'activité économique de publics qui en sont éloignés.

La priorité à la sécurité des usagers et du personnel des chantiers

La surveillance du patrimoine ouvrage d'art permet à VINCI Autoroutes de suivre l'état réel des infrastructures et la mise à jour régulière d'un plan de maintenance optimal.

Garantir la sécurité des usagers de l'autoroute et des voiries locales, tout en leur proposant une expérience de conduite optimale reste la priorité de VINCI Autoroutes qui assure, autant que possible, le maintien de la circulation pendant les phases de travaux d'entretien.

Lors de chantiers d'entretien, d'amélioration ou de rénovation nécessaire à la modernisation des infrastructures, la sécurité du personnel intervenant sur les chantiers est également une priorité. En tant que maître d'ouvrage, VINCI Autoroutes veille à l'application et au respect strict des règles et normes de sécurité par les entreprises. La prévention, mais aussi la mobilisation et la vigilance de chaque acteur au quotidien concourent à répondre à une volonté clairement affichée : l'Objectif Zéro Accident.

Le réseau Cofiroute



1 100 km
d'autoroutes concédées



1 273
ouvrages d'art



3 000
ouvrages hydrauliques
sur le réseau Cofiroute



2
Tranchées couvertes



1
Tunnel



900
inspections détaillées réalisées par an
sur les ouvrages d'art et hydrauliques



40
opérations de réparation par an en moyenne



100 %
des ouvrages d'art contrôlés
tous les ans



30 à 40
opérations de création
ou d'amélioration par an

Le réseau VINCI Autoroutes



4 443 km
d'autoroutes concédées



6 422
ouvrages d'art



344
gares de péage



18
tranchées couvertes



55
tunnels



183
aires de services



267
aires de repos

LE RÉSEAU VINCI AUTOROUTES

- Escota
- Cofiroute
- ASF
- Arcour
- Duplex A86
- Arcos
- Tunnel du Puymorens



VINCI Autoroutes

Direction de la Maîtrise d’Ouvrage
1973 boulevard de la Défense
Bâtiment HYDRA, CS-10268
92757 - Nanterre Cedex

communicationdmo.cofi@vinci-autoroutes.com
vinci-autoroutes.com