



## Les aménagements de voiries : vers des projets plus modestes et des réaménagements

Le Plan Routier Breton a permis de désenclaver la Bretagne par la création de voies express. Même si la RN 164 n'est pas encore en totalité à 2 x 2 voies, l'ère des grands aménagements d'infrastructures routières avec d'importants impacts environnementaux, est révolue en Bretagne. Les projets de voiries correspondent aujourd'hui à des aménagements visant à améliorer la sécurité (plutôt dans les secteurs ruraux) ou à rectifier des itinéraires pour mieux faire cohabiter les différents usagers (dans les zones urbaines et sur le littoral).

Les projets de voiries sont parmi ceux qui bénéficient le plus de retours d'expérience au regard des incidences environnementales et des mesures réductrices aujourd'hui systématiquement employées : bassin de rétention des eaux pluviales, mur anti-bruit, passages spécifique pour les animaux, etc. Un nouveau saut qualitatif peut être réalisé et semble nécessaire.

Parmi les orientations stratégiques du Profil Environnemental Régional de Bretagne (novembre 2006) figure l'action suivante : « Promouvoir des modes de déplacements et des moyens de transports moins polluants que l'automobile (rail, transports en commun, vélo, covoiturage ...) ».

En effet, le transport routier est la première source de pollution de l'air en Bretagne et les voiries sont aussi potentiellement sources de :

- pollution des eaux de surface,
- nuisances sonores,
- mortalité des espèces animales par collision,
- consommation d'espaces naturels ou agricoles,
- coupure de corridors écologiques et de la « trame verte et bleue ».

La conception de voiries doit avoir pour objectifs, en plus de ses rôles traditionnels de transport, déplacement et de desserte des espaces urbains :

- l'amélioration du paysage, l'intégration urbaine,
- l'amélioration du cadre de vie des riverains,
- la convivialité de l'infrastructure,
- la suppression de « points noirs » environnementaux.

Du point de vue réglementaire, l'article R. 122-2 du code de l'environnement soumet à étude d'impact :

- les travaux de création, d'élargissement ou d'allongement d'autoroutes, voies rapides, y compris échangeurs,
- la modification ou l'extension substantielle d'autoroutes et de voies rapides, y compris échangeurs,
- les travaux de création d'une route à 4 voies ou plus, d'allongement, d'alignement et/ou d'élargissement d'une route existante à 2 voies ou moins pour en faire une route à 4 voies ou plus,
- toutes autres routes d'une longueur égale ou supérieure à 3 km (procédure de « cas par cas » si inférieure à 3 km),
- tout giratoire dont l'emprise est supérieure ou égale à 0,4 ha (« cas par cas »),
- les ponts d'une longueur supérieure à 100 m, (« cas par cas » si inférieure à 100 m),
- les tunnels et tranchées couvertes d'une longueur supérieure à 300 m. (« cas par cas » si inférieure à 300 m).

### Référentiels techniques « route et environnement »

Depuis une vingtaine d'années, de nombreuses publications traitent de la prise en compte de l'environnement dans les projets routiers. Les principaux guides sont les suivants :

- études d'environnement et études d'impact : projets routiers interurbains (SETRA), projets routiers urbains (CERTU), tunnels (CETU).
- études environnementales plus ciblées (SETRA, DGITM) : faune sauvage (grande faune, petite faune), paysage (dont 1% paysage développement), eau et assainissement (nombreux guides techniques), nuisances acoustiques (calculs d'émission, protection), pollution atmosphérique, déchets (produits de curage, valorisation des déchets de chantier), etc.

## Les engagements régionaux à considérer dans l'étude d'impact des voiries

Le **profil environnemental régional de Bretagne** fixe des enjeux pour le cadre de vie, les transports, la pollution des milieux :

- Réduire les productions de polluants par les transports,
- Contrôler les extensions de l'urbanisation et autres espaces artificialisés,
- Economiser l'énergie,
- Réduire les sources d'émissions des gaz à effets de serre.

Le **SDAGE Loire Bretagne** arrêté le 18 novembre 2009, ne cite pas directement les voiries et leurs aménagements, mais certaines orientations y font référence indirectement au regard de leurs incidences sur la qualité de l'eau et sur les zones humides :

- OF 1A – Empêcher toute nouvelle dégradation des milieux,
- OF 4B - Limiter les transferts de pesticides vers les cours d'eau,
- OF 8A - Préserver les zones humides,
- OF 12B - Arrêter l'extension de l'urbanisation dans les zones inondables.

## Considérer les enjeux environnementaux en amont du projet

Tout au long de la conception du projet (études préalables, avant-projet, projet), la démarche d'évaluation est une approche itérative et progressive des impacts environnementaux, puis des mesures d'atténuation ou de compensation.

La démarche d'élaboration du projet repose sur des choix successifs de partis d'aménagement, de variantes (tracés, profils, conception générale de l'infrastructure, adaptations locales) fondés sur l'analyse de l'ensemble des critères techniques, socio-économiques, et environnementaux. Le processus itératif d'optimisation du projet aux différents stades d'élaboration, et la justification du parti d'aménagement retenu au regard des différentes alternatives, au regard de l'environnement et de la santé humaine, constituent des éléments clefs de la pertinence de l'étude d'impact et de la réussite du projet.

Thèmes	Enjeux
Eaux superficielles	Préservation quantitative et qualitative des cours d'eau et des habitats aquatiques
Eaux souterraines	Préservation de la qualité des eaux
Milieux naturels	Préservation des espèces, des habitats et des continuités écologiques
Urbanisme	Préservation du cadre de vie, développement équilibré du territoire
Activités humaines	Préservation des sols agricoles de qualité, des forêts à valeur sylvicole
Nuisances sonores	Préservation du cadre de vie des riverains
Pollutions de l'air	Préservation de la qualité de l'air et la santé des riverains
Energie, climat	Limitation des émissions de gaz à effet de serre
Risques et sécurité	Prévention des risques naturels et technologiques
Paysage	Insertion dans le site, aménagement du paysage
Patrimoine et archéologie	Préservation du patrimoine historique et culturel.
Autres activités humaines	Examen et respect des documents locaux de programmation, en particulier schémas des carrières, schémas des dragages et plan de gestion des déchets.
Chantier : excédents de matériaux	Gestion économe des matériaux, limitation des déchets et des nuisances associées.
Utilisation de matériaux alternatifs disponibles	Insertion du chantier dans une logique de valorisation de produits disponibles localement et acceptables environnementalement (mâchefers, produits de dragage...)

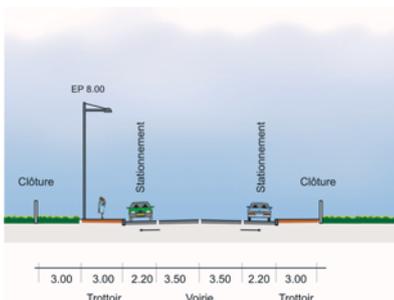
## Quelles aires d'étude doivent être considérées dans l'étude d'impact ?

Les aires d'étude doivent être adaptées à la thématique traitée. Elles seront clairement définies, cartographiées et justifiées dans l'étude d'impact car elles conditionnent l'évaluation des effets directs et indirects, et donc le champ d'investigation spatial et les moyens à mettre en œuvre (documentation, inventaires, mesures et prélèvements en mer, investigations et enquêtes).

<b>Le bassin d'emploi</b> qui détermine fortement les déplacements	Cette zone est importante pour les voiries nouvelles d'une certaine importance. Il correspond à une zone où l'essentiel des déplacements domicile-travail se font. C'est aussi la zone d'influence économique de l'infrastructure qu'il convient de prendre en compte.
<b>Le fuseau d'étude des variantes</b>	C'est la zone d'impact direct potentiel où devra être réalisé l'ensemble des inventaires en particulier floristiques et écologiques, mais aussi des activités humaines et des contraintes en tous genres.
<b>L'aire d'influence proche</b>	C'est l'aire à l'intérieur de laquelle les effets attendus du projet peuvent se manifester à une distance plus ou moins importante des voiries. Elle concerne essentiellement les effets indirects. Cette aire englobe généralement la zone où s'exercent des effets sur l'eau, les continuités écologiques, le paysage, les trafics et facilités de circulation, l'urbanisme et d'une manière générale, le développement local.
<b>L'aire d'emprise des ouvrages</b>	Elle considère soit l'emprise des ouvrages existants à l'intérieur duquel un réaménagement est prévu, soit l'emprise de la nouvelle infrastructure (création, extension) en considérant l'ouvrage routier et les aménagements connexes : bassin de rétention, merlon paysagers, délaissés. C'est dans cette aire que seront évalués les effets directs : perte d'habitats pour la faune et la flore, dérangement d'espèces, incidence hydraulique...

## La présentation du projet

Pour la bonne compréhension de l'étude d'impact et la pertinence de l'évaluation, une description détaillée du projet est évidemment indispensable. L'étude d'impact doit porter a minima sur l'avant-projet sous peine d'incohérences entre le projet technique et l'étude d'impact présentée à l'enquête publique.



### A vérifier dans l'étude d'impact

#### Les éléments descriptifs qui doivent figurer dans l'étude d'impact

##### Le projet général

- Cohérence de l'infrastructure avec les aménagements et réseaux existants et les documents de planification.

##### Le site

- Maîtrise foncière (convention avec un propriétaire privé ou avec la commune d'assiette),
- Localisation de l'emprise,
- Caractéristiques générales : topographie, géologie et pédologie, hydrologie, couverture végétale, utilisation par les activités humaines.

##### Caractéristiques techniques du projet

- Les éléments d'avant-projet doivent être suffisants pour apprécier l'ensemble des incidences potentielles.
- Longueur, largeur : coupe en travers type,
- Profil en long permettant d'évaluer l'importance des déblais/remblais.
- Ouvrages d'art : passage inférieur ou supérieur, ouvrages hydrauliques.
- Voies de circulation parallèles et aménagements connexes (clôture).

##### Sécurité et convivialité de la route

- Eléments mis en place pour la sécurité, le stationnement, la signalétique, l'éclairage.

**Chantier de construction**

- Durée prévue du chantier et organisation prévisionnelle des différentes étapes du chantier depuis les opérations préparatoires jusqu'à la réception des travaux,
- Nombre estimé d'ouvriers et description de la base-vie,
- Nombre et type d'engins utilisés,
- Description de la base travaux : zones de stockage d'engins et de matériaux,
- Description des opérations préparatoires : débroussaillage et défrichage, marquage des éléments à conserver,
- Localisation des superficies nivelées ou terrassées, des réseaux temporaires de drainage d'eaux pluviales s'ils sont nécessaires,
- Bilan des volumes de terrassement et destination des matériaux exportés hors du chantier (le cas échéant),
- Trafic induit par l'amenée des matériaux et les itinéraires,
- Plan de gestion environnemental du chantier (notamment gestion des déchets de chantier).
- Utilisation des produits alternatifs locaux acceptables (mâchefers ou sédiments de dragage) en sous-couches routières.
- Utilisation des cavités anthropiques disponibles (carrières en fin d'exploitation en particulier) pour stocker les excédents de matériaux de déblais.

**Quels sont les documents graphiques attendus illustrant la présentation du projet dans le dossier d'étude d'impact ?**

- Localisation du projet au 1/25 000 (carte IGN et photographie aérienne),
- Schéma d'implantation des voiries sur fonds de plan photogrammétrique au 1/5 000 et localisant les différents aménagements annexes (carrefours, bassins...)
- Coupes de détails significatives,
- Photographies du site dans son état initial,

## La justification du projet du point de vue des effets sur l'environnement et la santé humaine

La justification de l'aménagement est souvent le point faible des dossiers de voiries.

La comparaison de variantes ou de solutions alternatives est la base de ce chapitre de l'étude d'impact. Parmi les variantes figurent la solution « zéro » (on ne fait rien) ainsi que l'aménagement de l'existant quand c'est possible.

Il est important de justifier les différents éléments du projet y compris les mesures de réduction d'impact.

Le projet doit pouvoir aboutir à améliorer des situations existantes (exemple : protection de la qualité des cours d'eau). L'historique du projet, la concertation engagée, les modifications successives des variantes jusqu'à la solution retenue, permettent le plus souvent de comprendre les choix effectués.

### A vérifier dans l'étude d'impact

- Le projet fait-il partie d'un programme ?
- Les données de trafics justifiant l'aménagement sont-elles fournies ?
- Les inventaires naturels sont-ils réalisés sur l'ensemble du fuseau des variantes ?
- La comparaison des variantes prend-elle bien en compte les critères environnementaux ?
- Les avantages-inconvénients des variantes sont-ils comparés et discutés ?
- Les coûts financiers des différentes solutions sont-ils disponibles et comparés ?

## La définition des enjeux et l'état initial de l'environnement

Deux types différents de projets de voiries peuvent être distingués :

- les projets urbains => enjeux majeurs : bruit, cadre de vie, sécurité, urbanisme et activité économique,
- les projets ruraux ou interurbains => enjeux majeurs : agriculture, milieu naturel et corridors écologiques, flore et faune, qualité de l'eau.

**L'environnement des deux types d'infrastructures est très différent. L'analyse de l'état initial, des effets et des mesures à prendre sera donc adapté à chaque cas.**

Cette partie permet de poser le cadre du projet, d'identifier les enjeux socio-économiques et environnementaux et de les hiérarchiser. Pour les projets routiers, les enjeux environnementaux peuvent s'apprécier par rapport à de nombreuses valeurs listées ci-dessous.

**Le respect de la réglementation**

- Proximité ou localisation dans un milieu naturel protégé réglementairement,
- Proximité ou localisation dans des zones éligibles au titre du réseau Natura 2000),
- Proximité ou localisation dans un site classé ou périmètre de monuments historiques,
- Sujétions imposées par des documents de planification (DAT, SCOT, PLU, etc.

**A vérifier dans l'étude d'impact**

- La cartographie des zones de protection et de conservation et la situation du projet par rapport à ces zones,
- Les vocations des espaces naturels et les conditions de compatibilité avec les documents de planification et d'urbanisme.

**Les eaux superficielles et souterraines**

- L'étude d'impact vaut le plus souvent document d'incidences sur l'eau. La qualité des eaux du milieu récepteur doit être connue ou mesurée de même que les débits de référence, soit à partir de stations sur le cours d'eau, soit à partir d'un calcul théorique.
- Le réseau hydrographique et les ressources souterraines connues doivent être correctement décrits sur un périmètre suffisant (bassin versant).

**A vérifier dans l'étude d'impact**

- Les captages et les périmètres de protection sont-ils bien localisés ?
- Les zones à risques (inondation, submersion marine) sont-elles cartographiées ?

**La préservation de la biodiversité et du patrimoine**

- Les espèces végétales ou animales protégées au titre de la législation et de diverses conventions (Berne, Barcelone),
- ZNIEFF, ZICO, réserves, arrêté de Biotope,
- Zones humides y compris petites comme les mares (lieu de reproduction de batraciens et corridors en « pas japonais »),
- Ressources naturelles renouvelables (frayères, nurseries),
- Contribution des réseaux écologiques du site et de son environnement à la trame verte et bleue.

**A vérifier dans l'étude d'impact**

- Les inventaires relatifs à la flore, aux habitats et la faune doivent être faits sur un cycle annuel.
- Ne pas oublier l'inventaire des plantes invasives.

**Les activités humaines et l'habitat**

- L'habitat dispersé, l'habitat groupé.
- Les zones urbanisables : SCOT, POS et PLU.
- Les zones d'activités, les réseaux divers.
- Les loisirs : terrains de sports, pistes cyclables, chemins de randonnées, etc.

**A vérifier dans l'étude d'impact**

- L'étude d'impact doit donner une description des activités humaines et une cartographie des implantations humaines.

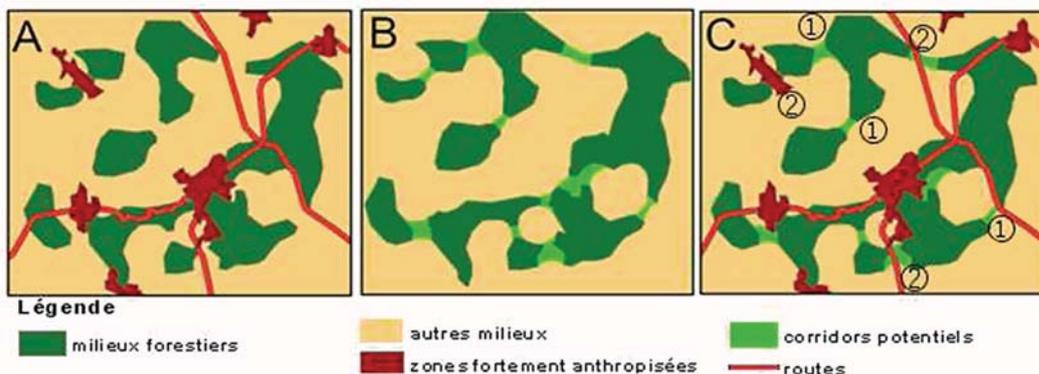
**Nuisances sonores et pollution de l'air**

- L'état initial des nuisances sonores est important pour évaluer les « émergences ».

**A vérifier dans l'étude d'impact**

- Le nombre de points de mesures de bruit suffisants et pertinents.
- Les données existantes sur la qualité de l'air sur le site.

Exemple de trame verte et de corridors écologiques potentiels (Ministère de l'Ecologie Juillet 2010)



### Le paysage et le patrimoine

- La qualité des paysages doit être appréciée en fonction des unités paysagères, des co-visibilités des points de vue remarquables et de certains points noirs. Les sites et monuments classés ou inscrits, les éléments remarquables du patrimoine et les sites archéologiques doivent être répertoriés.

### A vérifier dans l'étude d'impact

- Analyse paysagère pertinente au regard de la sensibilité du site,
- Cartographie des sites et monuments et des périmètres protégés.

### Les niveaux de risque acceptables, eu égard à

- La qualité des eaux superficielles et souterraines concernées en tenant compte de l'influence du bassin versant (apports polluants),
- La vulnérabilité du milieu naturel (fragmentation, nuisances sonores, lumineuses),
- La préservation de la santé humaine au regard du bruit et de la pollution atmosphérique,
- Les risques naturels,
- L'émission de gaz à effet de serre.

### A vérifier dans l'étude d'impact

- La situation sismique, les risques de glissements de terrain,...
- Les sujétions du SDAGE (ou d'un SAGE) si la voirie traverse un cours d'eau ou cotoie des zones humides.

### Les valeurs sociétales et le développement durable

- Le principe de précaution, le caractère renouvelable des ressources naturelles, le droit des générations futures à disposer d'un environnement préservé, le droit à la santé et tout principe compatible avec le développement durable.

### A vérifier dans l'étude d'impact

- Les engagements régionaux sont-ils pris en compte (par exemple les solutions alternatives à la route) ?
- Les parties prenantes (associations d'usagers et de l'environnement, riverains...) ont-elles été consultées en amont ? Ont-elles pu exprimer leurs avis et observations sur le projet ?
- Une concertation a-t-elle été menée par le maître d'ouvrage ? A-t-elle permis d'influencer les choix (abandon d'une solution, intégration de variantes dans le projet).

### S'il s'agit d'un simple réaménagement de voirie

De nombreux projets concernent l'extension, la restructuration ou l'optimisation des infrastructures existantes. L'analyse de l'état initial doit bien mettre en évidence le niveau de services de ces équipements, mais aussi leurs dysfonctionnements éventuels, les pollutions qu'ils génèrent ou encore les impacts non maîtrisés (bruit, accidentologie).

### A vérifier dans l'étude d'impact

- L'étude d'impact doit apprécier l'état des lieux en exploitant des mesures de terrain (par exemple, les mesures de bruit, les trafics générés, la pollution de l'air). Ce diagnostic est un préalable pour mettre à niveau les équipements en ce sens, le projet peut donc améliorer la situation environnementale existante, mais aussi pour évaluer les effets cumulés à l'issue de la réalisation du nouveau projet.

## Les effets sur l'environnement pendant la construction ou l'aménagement de la voirie (phase chantier)

L'étude d'impact s'appuie sur l'avant-projet qui décrit les différentes phases des opérations de chantier. Elle doit décrire avec précision, la nature et l'ordonnement des travaux, par exemple : défrichement, terrassements, construction des ouvrages d'art, franchissements hydrauliques, etc....

### A vérifier dans l'étude d'impact

- L'étude d'impact identifie-t-elle les impacts de chaque phase de l'opération et leurs effets cumulés sur la durée du chantier ?
- Recommande-t-elle des méthodes de travaux, des techniques particulières, des principes d'ordonnement du chantier, des périodes de réalisation des travaux, eu égard à la prévention des effets et risques du chantier sur l'environnement ?
- L'étude d'impact recommande-t-elle les sites favorables aux installations de chantier, les trajets préférentiels pour les engins de chantier, les itinéraires d'amenée des matériaux ? Les carrières et sites d'emprunt ou de dépôts de matériaux sont-ils identifiés ?
- Si les enjeux environnementaux le justifient, l'étude d'impact précise-t-elle les périodes (« fenêtres environnementales ») pendant lesquelles certains travaux doivent être évités pour respecter le cycle biologique de certaines espèces (période de reproduction d'espèces d'oiseaux ou de poissons, par exemple) ou pour préserver le cadre de vie des riverains ?

Dans le tableau ci-dessous ne sont pris en compte que les effets négatifs. Les effets positifs sont à répartir.

Thème	Effets négatifs prévisibles
Eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution chronique et accidentelle des cours d'eau et des habitats aquatiques.</li> <li>• Flux de particules fines pendant les travaux.</li> <li>• Modification des régimes hydrauliques et de la morphologie des lits majeurs lors du chantier.</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objectifs de bon état écologique des cours d'eau concernés,</li> <li>• Les aggravations éventuelles de risques d'inondation.</li> </ul>
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risques de dégradation de la qualité des eaux drainage de nappe, compactage infiltrations de polluants.</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence de captage ou de périmètre de protection à proximité immédiate</li> </ul>
Milieux naturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction ou dérangement d'espèces animales ou végétales,</li> <li>• Destruction des habitats (boisements) et des continuités écologiques (vallée, cours d'eau, haie, boisement, etc.).</li> <li>• Destruction de berges de cours d'eau, création d'isolats.</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie de boisements, habitats détruits ou fragmentés,</li> <li>• Identification des corridors écologiques coupés</li> </ul>
Urbanisme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation du cadre de vie,</li> <li>• Expropriation,</li> <li>• Coupures de liaisons, de réseaux</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilité avec les documents d'urbanisme, prise en compte de la concertation avec les riverains</li> </ul>

<p><b>Agriculture, sylviculture</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suppression de sols agricoles de qualité, des forêts à valeur sylvicole</li> <li>• Déstructuration du parcellaire et création de délaissés</li> </ul>
<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superposition de l'emprise du projet avec le parcellaire agricole,</li> <li>• Calcul des pourcentages de prélèvement sur l'exploitation.</li> </ul>	
<p><b>Nuisances sonores</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation du cadre de vie des riverains en phase chantier</li> </ul>
<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveau de bruit du chantier et adéquation avec le cadre de vie des riverains.</li> </ul>	
<p><b>Pollutions de l'air et la santé</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation de la qualité de l'air, atteinte à la santé des riverains par les émissions des engins de chantier</li> </ul>
<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions à imposer aux entreprises (plan de gestion environnemental)</li> </ul>	
<p><b>Energie, climat</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emission de gaz à effet de serre par les engins de chantier</li> </ul>
<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préconisations faites aux entreprises</li> </ul>	
<p><b>Risques et sécurité</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggravation possible des risques naturels et technologiques lors du chantier</li> </ul>
<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécurisation de secteurs à risques (glissement de terrain par exemple)</li> </ul>	
<p><b>Paysage</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertion dans le site en phase chantier : impact spectaculaire des défrichements</li> </ul>
<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place de panneaux explicatifs ou autre moyens de communications</li> </ul>	
<p><b>Patrimoine et archéologie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégradation de l'environnement de monuments ou site,</li> <li>• Destruction d'éléments du patrimoine historique et culturel.</li> </ul>
<p><b>Chantier : déchets et matériaux</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuisances liées au transport des matériaux (déblais/remblais).</li> <li>• Production de déchets de chantier</li> <li>• Utilisation optimale des matériaux locaux issus d'autres activités humaines, acceptables pour</li> </ul>
<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planification et gestion des matériaux (gestion des carrières, plan de gestion des déchets de chantier).</li> <li>• Respect des plans d'élimination des déchets, examen du schéma des dragages et du schéma des carrières.</li> </ul>	

Des effets indirects forts peuvent être induits par des mesures d'accompagnement : le plus courant est l'aménagement foncier qui accompagne les projets de voiries. Les opérations d'aménagement foncier font-elles mêmes l'objet d'une étude d'impact au titre de l'article R.122-2 du code de l'environnement (annexe, 49°).

## Les effets sur l'environnement pendant l'exploitation de la voirie

Il conviendra de distinguer entre les projets urbains et les projets interurbains ou ruraux.

Thème	Effets prévisibles
Eaux superficielles (voir encadré sous le tableau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les pollutions chroniques et accidentelles ou saisonnières (salage) des eaux superficielles et des zones humides et des habitats aquatiques en aval,</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Un système prévu pour la collecte et le traitement des eaux de ruissellement.</li> <li>Le recensement d'exutoires et de leur continuité.</li> </ul>
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fragilisation de la qualité des eaux de captage,</li> <li>Modification durable du régime hydraulique.</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proximité de captages ou de périmètres de protection,</li> <li>Le fonctionnement de l'aquifère si nécessaire.</li> </ul>
Milieux naturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effets sur les animaux migrateurs : mortalité par collision (loutre, oiseaux, batraciens, petits mammifères),</li> <li>Dérangement d'espèces,</li> <li>Impact sur le fonctionnement des habitats et des continuités écologiques,</li> <li>Création de milieux neufs (talus, dépôts, parties terrassées).</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identification des espèces touchées et amplitude de l'impact selon la sensibilité de l'espèce et son statut,</li> <li>Détermination des axes de migrations, zones de reproduction...</li> <li>Qualité et état sanitaire des habitats touchés.</li> </ul>
Urbanisme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remise en cause de la stratégie locale, pression foncière, risques d'étalement urbain, délestage sur d'autres axes avec modification du cadre de vie d'autres quartiers.</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier la proximité des zones à urbaniser (habitat ou activités), et les potentialités de desserte,</li> <li>Les reports modaux ou d'itinéraires.</li> </ul>
Activités humaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consommation de sols agricoles de qualité, des forêts à valeur sylvicole,</li> <li>Baisse des activités commerciales déviées.</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier l'impact de la voirie sur les facilités de desserte des activités économiques, notamment les activités existantes (coupures ou allongement des déplacements),</li> </ul>
Nuisances sonores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dégradation du cadre de vie des riverains par les nouveaux trafics,</li> <li>Risques sur la santé.</li> </ul>
	<p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La nature et le volume du trafic attendu,</li> <li>Le modèle prévisionnel utilisé (hypothèses, résultats, comparaison avec les seuils réglementaires).</li> </ul>

<b>Pollutions de l'air</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dégradation de la qualité de l'air, de la santé des riverains par la circulation nouvelle.</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculs théoriques des pollutions prévisibles</li> </ul>
<b>Energie, climat, pollution lumineuse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilan des émissions de gaz à effet de serre,</li> <li>Modification du microclimat par ouvertures importantes en forêt ou sections en remblais/déblais,</li> <li>Pollution lumineuse et impact sur la faune sauvage et la santé humaine.</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'éclairage prévu et sa pertinence vis-à-vis des pollutions lumineuses,</li> <li>Calcul des émissions de GES,</li> <li>Présence de cultures ou végétation sensibles au micro climat,</li> </ul>
<b>Risques et sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposition de riverains à des transports de marchandises dangereuses, passage à proximité d'activités dangereuses.</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitement des sites industriels dangereux,</li> <li>Prise en compte du transport de produits dangereux,</li> </ul>
<b>Paysage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformation de l'ambiance paysagère,</li> <li>Création de covisibilité,</li> <li>Baisse d'attractivité de certains sites.</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les photomontages et visualisations du projet sont-ils pertinents ?</li> <li>Incidences paysagères indirectes des ouvrages anti bruit</li> </ul>
<b>Patrimoine et archéologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dégradation de l'environnement du patrimoine historique et culturel.</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chapitre prévoyant l'archéologie préventive,</li> <li>Aménagement paysager aux abords de sites ou monuments.</li> </ul>

### Les pollutions routières chroniques et accidentelles

Une route peut être soumise à des risques de pollutions chroniques et accidentelles d'origines diverses du fait :

- des hydrocarbures et résidus de pneus et autres systèmes mécaniques produits par l'usure des véhicules,
- des pollutions accidentelles dues aux accidents de poids lourds.
- de l'usage de produits phytosanitaires de la masse d'eau concernée pour l'entretien des bords de routes.

L'incidence doit être évaluée au regard de l'objectif de bon état écologique (DCE).

#### Pollutions accidentelles

Un accident de poids-lourds peut être la cause d'une pollution déversant dans le fossé, puis le milieu récepteur, des hydrocarbures (rupture des réservoirs) et tout produit du chargement du poids-lourds. Des méthodes statistiques permettent de mesurer la probabilité d'un accident en fonction du trafic escompté.

#### Pollutions chroniques

Pour l'entretien courant, l'usage des produits phytosanitaires est interdit (rappel) près des cours d'eau.

### A vérifier dans l'étude d'impact

- L'évaluation des quantités de polluants rejetés dans le milieu naturel selon les ratios connus,
- Des procédures d'alerte et d'intervention préconisées en cas de pollution accidentelle,
- Les équipements de confinement et d'absorption prévus pour une intervention de première urgence,
- La formation du personnel du gestionnaire de la voirie à une intervention d'urgence,
- Les effets cumulatifs de plusieurs ouvrages routiers.

Enfin, l'étude d'impact doit comprendre :

- le chapitre propre aux infrastructures de transports : « analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et avantages pour la collectivité »,
- et l'« appréciation des impacts du programme » si le projet fait partie d'un programme de travaux fractionnés dans le temps.

## Les mesures pour éviter et réduire les pollutions

Les mesures pour éviter ou réduire les impacts à la source, dès lors qu'elles sont identifiées dans l'étude d'impact et qualifiées par un objectif de résultat (par exemple, critères de qualité d'un cours d'eau) peuvent être consignées dans la partie de l'étude d'impact décrivant le projet (elles serviront au maître d'œuvre à définir les objectifs de moyens à imposer à l'entrepreneur (par exemple : dispositif décanteur-déshuileur).

### Période de chantier

L'étude d'impact a un rôle important en listant au titre des mesures réductrices, les mesures techniques à prendre pendant le chantier pour réduire ses effets temporaires et permanents, notamment sur la qualité de l'eau.

L'autorité environnementale, dans son avis, peut recommander au maître d'ouvrage d'intégrer cette liste au dossier de consultation des entreprises pour la construction ou l'aménagement du port. Le maître d'ouvrage peut exiger l'application d'un Plan de Gestion Environnemental du chantier, par l'entrepreneur, sur la base des recommandations de l'étude d'impact.

#### A vérifier dans l'étude d'impact

- Recherche de l'équilibre déblais / remblais,
- Prévention des pollutions par l'aménagement de bassins de rétention provisoires,
- Evitement des zones de captage et bordure de cours d'eau par les engins de chantier,
- Protection des lisières forestières,
- Déplacements d'espèces,
- Mise en place de clôture pour le bétail,
- Archéologie préventive,
- Sécurisation du site,
- Information des usagers et des riverains.

### Période d'exploitation

Les solutions d'évitement ou de réduction des pollutions ressortent souvent de mesures intégrées au projet. L'ensemble de ces mesures peut être rappelé dans la partie spécifique de l'étude d'impact consacrée aux mesures. Peuvent être aussi décrites les mesures d'accompagnement (qui ne sont pas des mesures de compensation) souhaitées par le maître d'ouvrage mais pour lesquelles la mise en œuvre dépend d'un autre maître d'ouvrage

#### A vérifier dans l'étude d'impact

- Chaque impact qui n'a pu être évité, doit faire l'objet d'une mesure de réduction. Si l'impact ne peut être suffisamment réduit, il doit être compensé.
- Le maître d'ouvrage doit s'engager sur le suivi des mesures par des personnes qualifiées,
- La faisabilité des mesures doit être démontrée (acquisition foncière par exemple).

Thème	Description de la mesure
Eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préservation quantitative et qualitative des cours d'eau et des habitats aquatiques. Les mesures ne doivent pas être reportées à des phases ultérieures (dossier « loi sur l'eau » par exemple)</li> </ul> <p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préciser la localisation, le descriptif technique des dispositifs de collecte et de traitement des eaux de ruissellement</li> <li>• Opportunité du salage en hiver selon la localisation</li> </ul>
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection de la qualité des eaux souterraines près des captages</li> </ul> <p><b>A vérifier dans l'étude d'impact</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imperméabilisation des fossés ou mesures réglementaires (périmètres de protection),</li> </ul>

<b>Milieux naturels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Préservation des espèces des habitats et des continuités écologiques,</li> <li>Mesures relatives aux plantes invasives.</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cas d'un environnement vulnérable (cours d'eau à salmonidés, zones humides en aval, par exemple) les moyens de protections prévus,</li> <li>S'il y a défrichement, il convient de vérifier si un reboisement compensatoire suffisant est prévu ou une protection/réhabilitation de boisement existant,</li> <li>Programme précis de reconstitution de berges s'il y a lieu,</li> <li>Vérifier le rétablissement des continuités écologiques</li> <li>Vérifier la reconstitution des habitats détruits: mare de substitution, prairie humides, etc.</li> <li>Les mesures compensatoires doivent être pertinentes par rapport aux espèces concernées et à l'écologie locale : bonne localisation des dispositifs, mise en place de passages spécifiques (petite faune, batraciens, grande faune).</li> </ul>
<b>Urbanisme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Préservation du cadre de vie, développement équilibré du territoire</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compatibilité avec les documents d'urbanisme, sinon faire la mise en compatibilité</li> </ul>
<b>Activités humaines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Préservation des sols agricoles de qualité, des forêts à valeur sylvicole</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérennité des exploitations après l'opération et remembrement éventuel.</li> </ul>
<b>Nuisances sonores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositifs antibruit (merlons naturels, murs antibruit)</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evolution des trafics à prendre en compte</li> <li>Fiabilité des calculs des merlons ou mur anti bruit</li> </ul>
<b>Pollutions de l'air</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau de pollution au droit des habitations les plus proches</li> </ul>
<b>Energie, climat</b>	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcul des émissions à moyen et long terme</li> </ul>
<b>Risques et sécurité</b>	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sécurisation des secteurs dangereux, évaluation des risques accrus d'inondation avec mesures ou dimensionnement adaptés.</li> </ul>
<b>Paysage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proposition d'aménagement du paysage en relation avec l'infrastructure.</li> </ul>
	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La réalisation d'une étude architecturale pour les ouvrages d'art importants</li> <li>Gestion et entretiens des ouvrages et des espaces connexes pour la valorisation des abords. Utilisation de glissière bois par exemple</li> <li>Nouvelles ouvertures sur le paysage.</li> </ul>
<b>Patrimoine et archéologie</b>	<b>A vérifier dans l'étude d'impact</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entretien des abords des sites ou monuments à proximité de la voirie</li> <li>Mise en scène du patrimoine depuis la route.</li> </ul>

Chantier : déchets et  
matériaux

### A vérifier dans l'étude d'impact

- La recherche de solutions pour une économie globale de matériaux privilégiant valorisation et recyclage ?

L'ensemble des mesures peut être récapitulé dans **un cahier des engagements environnementaux du maître d'ouvrage**.

Les **suivis et bilans environnementaux** sont encore peu mis en avant dans les études d'impact des projets routiers (hors grandes infrastructures).

Le **coût des mesures** doit figurer dans l'étude d'impact : acquisitions foncières, indemnisations des agriculteurs, bassins de rétention, plantation, aménagement pour la faune, etc.