

Pour une meilleure prise en compte de l'environnement dans les projets de transports urbains

Grille indicative des impacts environnementaux

Les Tramways

Généralités / Rappels

La présente grille a été conçue comme un canevas pour l'évaluation des impacts environnementaux des projets de transports urbains. Son contenu technique a vocation à être adapté au regard des enjeux propre du projet de transport à évaluer et enrichi progressivement au regard des évaluations ex-post des différents projets similaires.

Les impacts potentiels, les mesures d'insertion environnementale et les propositions de qualification/quantification des impacts cités dans la grille ne sont pas exhaustifs mais font partie des impacts classiques que l'on peut rencontrer habituellement sur la nature des projets concernés par celle-ci.

Leur analyse doit être systématiquement appréhendée au regard du contexte local et des caractéristiques précises des opérations concernées.

L'analyse des impacts du projet doit porter sur les effets directs et indirects (conséquence d'un effet direct) et sur les effets permanents ou temporaires (notamment pour la période de travaux qui peut se révéler très impactante).

Pour rappel, il convient bien de distinguer la progressivité des mesures environnementales avec la succession des différentes mesures d'insertion environnementale à privilégier : mesures de suppression (on évite l'impact), mesures de réduction (on atténue l'impact au lieu et au moment où il se produit), mesures de compensation (on compense un impact que l'on n'a pu éviter et atténuer suffisamment).

Il convient de rappeler également dans le cas où le projet s'inscrit dans un programme plus global, que « lorsque la totalité des travaux prévus au programme est réalisée de manière simultanée, l'étude d'impact du projet de transports doit être aussi analyser les impacts sur

l'ensemble du programme. Lorsque la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacune des phases doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme» (art R122-3 du code de l'environnement)

Le document met également en évidence les méthodes d'investigations particulières ne relevant pas de la seule approche généraliste mais d'une évaluation pluridisciplinaire. Celles-ci peuvent impliquer des champs de compétences spécialisés (ex : paysagiste), des méthodes d'investigation (ex : mesures de bruit, etc.) ou des outils de simulation particuliers (ex : modélisation hydraulique, simulation paysagère, modèle de propagation de bruit, modèles d'émission et de dispersion de polluants atmosphériques),

Le phasage des études techniques (études préalables, avant projet, projet) de ce type de projet conduit à retenir à une approche itérative des impacts environnementaux et 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, 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, notamment du point de vue de l'environnement, constituent des éléments clés de la conduite du projet et des études environnementales.

Les incidences socio économiques sur le territoire sont également à prendre en compte, compte tenu des objectifs poursuivis par le projet (accessibilité du territoire, sécurité de déplacements, etc.) mais aussi de certains effets induits (ouverture à l'urbanisation de secteurs nouvellement desservis, pression foncière à proximité des stations, etc.). L'étude d'impact doit également traiter les effets générés en phase travaux et pendant l'exploitation de l'infrastructure.

L'analyse des impacts sur la santé (pour l'homme) intègre généralement les aspects relatifs aux nuisances sonores, à la qualité de l'air, à la qualité de la ressource en eau (eau potable...), à la qualité des sols (pollutions), aux déchets.

Contexte du projet de Tramway

Un projet de tramway englobe :

- l'infrastructure proprement dite (stations, lignes aériennes de contacts,...) incluant les ouvrages associés permettant le fonctionnement de la ligne (tunnel, pont,...) et l'alimentation de la ligne
- les parkings-relais
- les dépôts

Il peut être étendu aux aménagements urbains liés à la ligne.

Le projet est situé principalement en domaine urbain. Toutefois, les extrémités des lignes, les parkings-relais et les dépôts peuvent être implantés hors zone urbanisée. Dans cette configuration, ces zones sont en principe vouées à urbanisation.

Le périmètre d'étude ne doit pas se restreindre à la surface des travaux mais doit être adapté selon les thèmes et les enjeux. Il doit permettre, par exemple, la prise en compte des répercussions globales sur la pollution de l'air ou les paysages, ou la zone d'influence des risques technologiques et naturels.

Classiquement, certaines thématiques sont à privilégier (urbanisation, air, bruit, Gaz à Effets de Serre (GES), patrimoine...). Cependant, les thématiques généralement secondaires (agriculture, sylviculture,...) ne doivent pas être négligées car leurs impacts peuvent être importants suivant le contexte.

La mise en place d'un transport en commun implique des effets indirects remarquables dont, en particulier, la diminution et la modification de la répartition du trafic et de sa dynamique susceptibles d'avoir des effets significatifs à étudier.

S'agissant d'une infrastructure de transport, l'étude d'impact (en application de l'article R122-3 II 6° du code de l'environnement) doit également comporter, « une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité, ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou

permet d'éviter ».

Référentiels techniques : Plusieurs ouvrages et réflexions sur la valorisation de l'environnement ont été élaborés parmi lesquels :

- Rapport d'études « Monétarisation des externalités environnementales » Guide Setra de mai 2010
- La revue du CGDD de décembre 2010 « Donner une valeur à l'environnement : la monétarisation, un exercice délicat mais nécessaire »
- Rapport CAS 2009 « approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes contribution à la décision publique »
- La note de mise à jour de la « demande de transport en 2025 - Projections des tendances et des inflexions » - MTETM / SESP mai 2007
- Le rapport « Transports : choix des investissements et coûts des nuisances » juin 2001 dit Boiteux II

Les règles sur les calculs de la valeur de l'environnement ne sont pas normées même si concernant les GES, le bruit et la pollution atmosphérique il est d'usage de l'estimer avec les méthodes présentées dans le rapport Boiteux II. Des tentatives de monétarisation sur la biodiversité et l'eau sont en cours de recherche sans pour autant parvenir à répondre pleinement à l'enjeu. Ces tentatives lorsqu'elles sont réalisées doivent être appréciées avec beaucoup de précaution sans pour autant décourager ces initiatives qui permettront de faire avancer les connaissances et pratiques.

Grille d'analyse

Document Provisoire

Grille des impacts environnementaux dans les TCU - Version du 25/01/2011

Domaine	Principaux enjeux	Principaux effets	Principales mesures de suppression, de réduction et de compensation	Propositions d'indicateurs qualifiant et quantifiant disponibles	Méthodes d'investigation et d'analyse particulières + contacts nécessaires
<p style="text-align: center;">Milieux naturels terrestres et aquatiques</p> <p style="text-align: center;">Biodiversité</p>	<p style="text-align: center;">Préservation des habitats et des espèces</p> <p style="text-align: center;">Préservation des continuités écologiques</p>	<p><i>S'il y a généralement peu d'espaces naturels en milieu urbain, certains cas particuliers sont à prendre en compte : rivières ou fleuves bénéficiant d'un statut de protection (Loire ou Allier classé Natura2000 par exemple) ; terriils classés en ZNIEFF ...</i></p> <p><i>Par ailleurs, l'amélioration de la desserte en périphérie des agglomérations favorise l'urbanisation de ces secteurs, pouvant avoir des impacts sur le milieu naturel.</i></p> <p><i>La question de la « nature en ville » se pose également avec les parcs, allées vertes et haies qui peuvent être des zones favorisant le retour de la nature en ville (passereaux...)</i></p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - destruction d'habitats ou d'espèces par effet d'emprise - coupure de déplacement de la faune - mortalité par collision - dérangement de la faune (circulation, bruit, vibrations, lumière) - électrocution d'oiseaux par les lignes aériennes de contacts (sensible notamment en cas de traversée d'une ZPS) - réaménagement de l'espace urbain pour améliorer la nature en ville <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - destruction d'habitats par étalement urbain induit par accessibilité nouvelle du territoire → cohérence avec documents d'urbanismes ? - fractionnement des territoires - modification des conditions écologiques - modification de la biodiversité - en milieu forestier, effets de lisières (ensoleillement, vent, sols, température) 	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des secteurs sensibles - conception de franchissement de cours d'eau et talweg favorable à la transparence écologique (viaduc plutôt que remblai, tranchée couverte, passage en tunnel) - effacement des lignes aériennes de contact <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - rétablissements de continuité écologiques terrestres et aquatiques par des ouvrages spécifiques ou mixtes adaptés (gabarit, substrat, pente, attractivité générale, densité d'ouvrage / niveaux d'enjeux) - déplacement d'espèces floristiques ou faunistiques (pêches de sauvegarde, etc.) - protection des habitats sensibles en phase chantier (milieux aquatiques en particulier / MES) - plantations de haute tige pour le survol des oiseaux <p><u>Mesures de compensation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - toute mesure de compensation d'habitat ou d'espèce (création de zones humides, plantations, etc.) intégrant les modalités de gestion et de suivi <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - gabarit adaptés d'ouvrages hydrauliques 	<p><u>Indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nombre d'espèces protégées concernées par l'emprise - surface d'habitat prélevé - nombre de liaisons naturelles interceptées - nombre de nuisances supplémentaires sur la faune (lumière,...) - durée et période des travaux en lit mineur (faune aquatique) ou autre habitat remarquable - bilan végétal : nb d'arbres plantés/ nb arbres arrachés <p><u>Monétarisation :</u> Rapport CAS 2009 p331 : tentatives de monétarisation basées sur les services rendus par l'environnement : valeur chiffrée pour 2 écosystèmes (prairie et forêt tempérée) en euros/ ha/an ; 17 écosystèmes sont définis dans l'étude. Attention aux hypothèses et limites (ex : l' eau n'est prise en compte qu'à travers la question de la qualité p351. Guide Setra p118 : « Il n'existe pas de valeur pour la perte de biodiversité » ; monétarisation à faire après avoir pris toutes les mesures d'évitement et réduction. Revue CGDD p50: « internalisation des couts biodiversité marginal en poids monétaire (1% de l'avantage global) sur les essais réalisés. » plusieurs essais disponibles en littérature p70/ recherche à poursuivre p75/ nécessité d'un travail à l'échelle local...</p>	<p style="text-align: center;">ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>Inventaire terrain des habitats (selon la nomenclature Corine biotope ou la la méthode @d aménagement durable® proposée par la DREIF Direction Régional de l'Équipement Ile de France), et des zones humides (suivant les critères et la méthode définis par la loi sur l'eau)</p> <p>Données sur BD Ortho (orthophotos) et BD TOPO Informations répertoriées sur les PLU, plans des villes, cartographies des parcs et jardins, bases de donnée existantes sur la commune.</p> <p>Inventaires naturalistes (espèces) sur un cycle saisonnier et suivant les techniques adaptées aux espèces recherchées. Mesures de réduction et de compensation.</p> <p>Études pouvant également être requises suivant le contexte local (site Natura 2000, présence d'espèces protégées) et les impacts du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - étude d'incidence Natura 2000 - étude dérogation / espèces protégées <p>CONTACTS : DREAL, correspondant Natura 2000, INPN ...</p>
<p style="text-align: center;">Eaux superficielles</p>	<p style="text-align: center;">Préservation qualitative et quantitative de la ressource en eau superficielle (dont aspects sanitaires)</p> <p style="text-align: center;">Préservation des habitats aquatiques</p> <p style="text-align: center;">Protection des divers usages de l'eau (pêche, baignade, ...)</p>	<p>Concerne principalement les projets impliquant des traversées de cours d'eau. Les effets possibles concernent principalement l'atteinte physique : écoulement, modifications morphologiques...</p> <p>Les risques directs de pollutions chimiques sont plus circonscrits : au droit des parkings-relais et des centres de maintenance, ainsi que durant la phase travaux.</p> <p>Des risques indirects sont possibles par le report de circulation vers des zones sensibles (captages AEP)</p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - interception ou rectification de cours d'eau - modification du régime et du mode d'écoulement des eaux (transparence hydraulique) et aggravation du risque inondation - imperméabilisation des surfaces (parking) augmentant les eaux pluviales 	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des zones de captage concernées par un périmètre de protection de captage superficiel - évitement des zones inondables - non atteinte au lit mineur (ouvrage sans radier) - franchissement transversal des lits de cours d'eau (limitation des rectifications) - transparence hydraulique des ouvrages (passage en ponts plutôt que remblai et buse) - matériaux de constructions sains sans pollutions rémanentes (ex : marins des tunnels creusés à la technique MORSE libérant des éléments azotés sur les matériaux) <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - gabarit adaptés d'ouvrages hydrauliques 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombres de cours d'eau interceptés - surface imperméabilisée ou inversement retour à la perméabilité des sols - linéaire de berge impacté - surface concernée par un périmètre de protection de captage - nombre de bassins de rétention/ traitement à prévoir, leurs caractéristiques - linéaire de voirie à équiper d'assainissement étanche - durée et période des travaux en lit mineur (faune aquatique) <p><u>Monétarisation :</u> Guide Setra p123 : un essai de monétarisation par le cout des dommages des projets routiers « pollution eaux et sols » dont le poids monétaire est quasi nul. Préférer le cout des mesures à</p>	<p style="text-align: center;">ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>Modélisation hydraulique (rétablissement hydraulique, impacts sur les crues, etc.)</p> <p>Étude potentiellement requise : dossier d'incidence loi sur l'eau (cf. nomenclature au titre de la loi sur l'eau - article R214-1 du code de l'environnement)</p> <p style="text-align: center;">CONTACTS : MISE , agence de l'eau, ONEMA... ARS (captage)</p>

Document Provisoire

Grille des impacts environnementaux dans les TCU - Version du 25/01/2011

Domaine	Principaux enjeux	Principaux effets	Principales mesures de suppression, de réduction et de compensation	Propositions d'indicateurs qualifiant et quantifiant disponibles	Méthodes d'investigation et d'analyse particulières + contacts nécessaires
		<ul style="list-style-type: none"> - modifications hydrogéomorphologiques (berges, ripisylves, transport solide) - réduction de la mobilité naturelle du lit des rivières - conflit d'usage <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - pollutions chroniques, accidentelles et saisonnières sur les axes supportant un report de trafic - dégradation des conditions écologiques (chantier et exploitation de l'ouvrage) - remise en cause de l'objectif de bon état chimique et écologique des eaux (directive cadre sur l'eau) 	<ul style="list-style-type: none"> - collecte, régulation, traitement des eaux de plateforme (en phase chantier, en phase exploitation) - protection préventive de la ressource (boudins coco...) et mise sur rétention des stockages - plan d'alerte pollution au droit de sites sensibles <p><u>Mesures de compensation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - compensation hydraulique des volumes prélevés en lit majeur (pour différentes occurrences de crues) 	<p>vocation strictement environnementales (assainissement, bassins, passes à poissons...) dans le cout d'investissement</p>	
Eaux souterraines	<p>Préservation qualitative et quantitative de la ressource en eau souterraine (dont aspects sanitaires)</p>	<p>Concerne principalement les projets pouvant influencer sur les aquifères. Les effets possibles concernent principalement l'atteinte physique : écoulement, relations nappe et cours d'eau, modifications morphologiques, imperméabilisation limitant l'infiltration ou inversement perméabilité des sols permettant de rétablir l'infiltration...</p> <p>Les risques directs de pollution des aquifères sensibles sont à prendre en compte lors des excavations/ sondages (phase travaux, bassins...) et au niveau des parkings.</p> <p>Des risques indirects sont possibles par le report de circulation vers des zones sensibles (captages AEP)</p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - modification du régime hydrologique et hydraulique : drainage de nappes, compression des sols - augmentation de la vulnérabilité des nappes en cas de l'augmentation de zones perméables : risque de pollutions chroniques, accidentelles et saisonnières. <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - fragilisation de la ressource en eau et des captages (diminution de la filtration par le sols, mise en relation de nappes différentes...) - modification du régime hydrologique de zones humides (cas plutôt péri-urbain) 	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des périmètres de protection des captages (souterrain et source) et respect des servitudes imposées - profils en travers adaptés / effets de drainage et tassement <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - collecte, régulation, traitement des eaux de plateforme (en phase chantier, en phase exploitation) - plan d'alerte pollution au droit de sites sensibles - barrettes drainantes sous remblais pour préservation des écoulements de subsurface vers des zones humides (cas plutôt péri-urbain...) <p><u>Mesures de compensation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - déplacement de captage (solution ultime) 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - surface imperméabilisée ou inversement surface rendue perméable - surface concernée par un périmètre de protection de captage souterrain ou source - vulnérabilité des aquifères aux pollutions de surface, (capacité épuration des sols lors de l'infiltration,...) <p><u>Monétarisation :</u> Selon les tentatives actuelles, la prise en compte de l'eau souterraine n'est pas définie, elle peut être partiellement pris en compte (biodiversité, eau et sols...) et sur certains aspects uniquement. Préférer aux essais de monétarisation le cout des mesures à vocation strictement environnementale (assainissement, bassins, passes à poissons...) dans le cout d'investissement</p>	<p style="text-align: center;">ETUDES SPECIFIQUES Modélisation de transfert de polluants (cas les plus sensibles, à forts enjeux)</p> <p>Étude potentiellement requise : dossier d'incidence loi sur l'eau (cf. nomenclature au titre de la loi sur l'eau - article R214-1 du code de l'environnement)</p> <p>CONTACTS : ARS (captage) ; exploitant réseau AEP, BRGM...</p>
Agriculture et Sylviculture	<p>Préservation des sols à fort potentiel agronomique et des cultures à haute valeur ajoutée</p> <p>Maîtrise des effets indirects du projet (réorganisations foncières et impacts)</p> <p>Préservation des espaces boisés à fort potentiel de production sylvicole</p>	<p>Du fait de la nature de l'infrastructure, l'agriculture et la sylviculture sont peu concernées : seules les extrémités des lignes en zones peu denses, les zones d'implantations des parking-relais et des centres de maintenances sont susceptibles d'avoir des impacts sur ces domaines.</p> <p>Le type d'agriculture pouvant être trouvé à proximité des villes est celle du type AMAP ou verger maraicher (secteur souvent fragile économiquement)</p> <p>Les effets indiqués ici sont donc données à titre informatif, l'étude de ces thématiques pouvant être réduite la plupart du temps à constater l'absence d'enjeux agricoles et sylvicole.</p> <p><u>Effets directs</u></p>	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - choix de tracé évitant les zones à enjeux forts <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - rétablissement des chemins d'exploitation et réseaux - protection de cultures et du bétail en période de chantier <p><u>Mesures de compensation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - réorganisation foncières - indemnisations diverses des propriétaires et exploitants agricoles 	<p><u>Indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'exploitations concernées - surface agricole/ boisée prélevée - type de culture concernée (sensible ou non : vergers...) 	<p style="text-align: center;">CONTACTS chambre d'agriculture voire SAFER : connaissance du milieu professionnel, des tendances d'évolution (cultures, pratiques, exploitation, réorganisations foncières), etc. ONF et profession sylvicole (activité fragile économiquement)</p>

Document Provisoire

Grille des impacts environnementaux dans les TCU - Version du 25/01/2011

Domaine	Principaux enjeux	Principaux effets	Principales mesures de suppression, de réduction et de compensation	Propositions d'indicateurs qualifiant et quantifiant disponibles	Méthodes d'investigation et d'analyse particulières + contacts nécessaires
		<ul style="list-style-type: none"> - suppression de surfaces agricoles et boisées - déstructuration de parcellaire - coupures de chemins d'exploitation et de réseaux (irrigation, drainage) - pollution des sols et de cultures sensibles (vignes, vergers, maraîchage, agriculture biologique) - génération de délaissés agricoles (espaces interstitiels) <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - réorganisations foncières, pression foncière (étalement urbain) - mise en cause économique d'exploitations agricoles 			
Urbanisme et aménagement	<p>Amélioration du cadre de vie des habitants</p> <p>Développement économique équilibré et durable des territoires</p> <p>Limitation des emprises en zones urbanisées et urbanisables</p>	<p>Thématique forte : Les projets de tramways sont concernés par cette thématique sur la quasi totalité du linéaire. L'implantation d'un tramway doit être coordonnée avec l'urbanisme .</p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - expropriation de terrains et d'habitations (pour la création de parking-relais et du centre de maintenance notamment) - amélioration de l'accessibilité de certains quartiers, - valorisation des quartiers desservis par le tramway <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - effet de « couture urbaine » : substitution d'un axe routier souvent peu perméable par un axe plus facilement franchissable par les piétons → recomposition urbaine, amélioration du cadre de vie des riverains - circulation accrue sur certains axes du fait du report de trafic (congestion) - étalement urbain ou densification de la ville - augmentation de la pression foncière - maintien de population et des 'activités économiques dans des quartiers qui « déperissent » ou -nouvelles localisations résidentielles et d'activité 	<p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nouvelle forme urbaine <p><u>Mesures de compensation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - expropriation des terrains et habitations sur les emprises du projet ou soumis à nuisances excessives (bruit, accès, etc.) du fait de l'ouvrage projeté, et indemnisation des propriétaires concernés 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nombre d'expropriations - valeur du foncier et du bâti - linéaire de voies requalifiées et surface requalifiée en zone de convivialité, intermodalité...(voie cyclable...) - temps d'accès périphérie / centre et intra agglomération - nombre d'activités (commerces, loisirs) desservies - Nombre d'opérations d'aménagement en relation avec le tracé du TCSP - Population desservie? <p><u>monétarisation :</u> exemples d'éléments chiffrés habituellement utilisés (Ce ne sont pas des effets sur l'urbanisme?) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 	Comptabilité avec les documents d'urbanisme
Patrimoine et Archéologie	<p>Préservation du patrimoine historique et culturel (préservation physique et ambiance des sites concernés)</p> <p>Valorisation</p>	<p>Thématique forte : Les projets de tramways sont concernés particulièrement sur la partie en centre-ville concentrant généralement le patrimoine. L'implantation d'un tramway peut permettre un remodelage urbain pour la mise en valeur du patrimoine et des paysages.</p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - destruction d'élément de patrimoine (vestiges archéologiques notamment) - co-visibilité - à l'inverse, mise en valeur de patrimoine et amélioration des abords de sites ou monuments par la diminution du trafic automobile et la recomposition urbaine. <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - modification de l'environnement immédiat ou lointain de monuments (par les lignes aériennes de contacts par 	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des sites et monuments patrimoniaux (choix de tracé) - conception technique adaptée à la protection du site et de son ambiance : alimentation par le sol <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - archéologie préventive (diagnostics, fouilles de sauvetage avant travaux) 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - linéaire de voies de tramway inclus dans un périmètre de protection (ZPPAUP, AVAP, secteur sauvegardé, monument historique, sites inscrits et classés, patrimoine UNESCO) - nombre de monuments à proximité de la ligne - niveau de fréquentation du site - Émissions de pollution dégradant les façades <p><u>monétarisation possible:</u> Coût des mesures liées à la protection du patrimoine (effacement des lignes aériennes de contacts,...) dans l'investissement global</p>	Contacts indispensables DRAC et SDAP ABF (Architecte Bâtiments de France)

Document Provisoire

Grille des impacts environnementaux dans les TCU - Version du 25/01/2011

Domaine	Principaux enjeux	Principaux effets	Principales mesures de suppression, de réduction et de compensation	Propositions d'indicateurs qualifiant et quantifiant disponibles	Méthodes d'investigation et d'analyse particulières + contacts nécessaires
		exemple)			
Paysage	Insertion paysagère du projet Mise en valeur des paysages traversés	<p>Il s'agit de la valorisation du paysage naturel existant (cours d'eau, montagne...) mais surtout du paysage urbain (allée, place, ambiance...)</p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - transformation de l'ambiance paysagère des espaces traversés - création de co-visibilités avec des sites sensibles <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - baisse ou augmentation d'attractivité de sites naturels ou historiques - possibilité de mise en scène de paysages traversés pour les usagers - réduction de la voiture en ville au profit des piétons et cycles permettant des ouvertures visuelles, allées, espaces verts... 	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement sensibles et emblématiques - profil en long et en travers (tunnel, tranchée couverte, déblai) - effacement des lignes aériennes (technologie mixte...) <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - traitement architectural et paysager des ouvrages d'art, des abords, etc. (paysage homogène) - traitement adapté des sites d'emprunts et de dépôt définitif des produits de déblais excédentaires (plutôt cas péri-urbain) 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ressenti qualitatif des riverains (enquête...) - nombre d'entités paysagères sensibles impactées - Émissions de pollution dégradant les façades - surface requalifiée en zone de convivialité, intermodalité...(voie cyclable...) - linéaire de voies requalifiées - linéaire de voirie dédiée aux différents modes <p><u>monétarisation possible:</u> Coût des mesures strictement de protection du paysage (effacement des lignes aériennes de contacts, engazonnement des lignes de tram,...) dans l'investissement global</p>	<p>ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>étude paysagère voire architecturale (ouvrages d'art de grande ampleur, signature particulière des ouvrages d'art courant sur l'itinéraire, covisibilité avec des monuments historiques et sites patrimoniaux)</p> <p>guide Setra p126</p>
Nuisances sonores (et santé)	Préservation de l'ambiance acoustique des riverains (et prévention des risques pour la santé) Préservation de zones calmes	<p>Les effets directs permanents sont peu importants et en principe largement compensés par les effets de la diminution du trafic routier notamment sur les axes aménagés pour le tramway (y compris diminution du nombre de bus qui circulent). Les conséquences du report de trafic ou l'arrivée d'un tramway peuvent en revanche être importants, notamment dans les zones « calmes »</p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nuisances sonores en phase chantier puis en phase exploitation (crissements, bruits de roulement) pour les habitations riveraines - réduction des effets sonores le long des voies utilisées par le tramway du fait de la diminution du trafic routier sur ces axes et de façon globale. <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dégradation de l'ambiance sonore le long des axes de report du trafic. 	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - lors de l'établissement du nouveau plan de circulation, prise en compte de la densité de population et des activités sensibles (écoles, hôpitaux...) <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction à la source (niveaux de bruit seuils à respecter au droit des habitations existantes) : système de freins spécifique, régulation des horaires de circulation. - isolation de façade (niveaux de bruit seuil à respecter au droit des habitations existantes) <p><u>Mesures de compensation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - expropriation d'habitations trop fortement impactées - classement du projet en voie bruyante (prévention pour l'isolation des nouvelles constructions) 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nombre d'habitants dans les ZBC (Zones de Bruit critique) ou « exposés » (au dessus de la norme) - nombre de km de voies tramway classées et par catégories (règles d'urbanisme en fonction de la classe de la voie) - nombre de points noirs du bruit, - nombre d'isolation de façades à réaliser - niveaux de bruit le long des axes du tramway? <p><u>monétarisation :</u> guide setra p74 : Valeurs tutélaires recommandées établies sur la base du Rapport Boiteux II non appliquées car modèle complexe. Les monétarisations des coûts d'évitement utilisées sont encore marginales (<2% de l'avantage global)</p> <p>exemples méthodes : « guide d'élaboration des comptes déplacements locaux » CERTU / ADEME 2005 qui propose de faire apparaître les coûts directs et les coûts externes des transports sur le bruit et les pollutions</p>	<p>ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>Mesures de l'ambiance acoustique (état initial) et modélisation des impacts (avec et mesures de réduction)</p>
Pollution de l'air (et santé)	Amélioration / préservation de la qualité de l'air (niveau local) et prévention des risques par rapport à la santé des populations riveraines (exposition chronique et aiguë)	<p>Le tramway émet peu de polluants, et n'a donc pas d'effets directs. En revanche, tout comme pour le bruit, des effets indirects positifs et négatifs sont prévisibles du fait de la diminution du trafic au global et du remplacement de bus thermiques par un tramway le long des axes empruntés par le tramway, et de son augmentation sur d'autres axes.</p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - baisse des concentrations des polluants le long des axes du tramway et remplacement des bus par un tramway (lorsque la voie tramway utilise une voirie déjà existante) - dégradation de la qualité de l'air le long des axes sur lesquels se fait le report de trafic, avec risques pour la 	<p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - lors de l'établissement du nouveau plan de circulation, prise en compte de la densité de population et des activités sensibles (écoles, hôpitaux...) - protection pour limiter les nuages de poussières en phase chantier 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Concentrations des différents polluants (Nox, Co, particules hydrocarbures...) - Exposition de la population (croisement concentrations / densité de population) - IPP (indice pollution population) <p><u>monétarisation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - calculs souvent réalisés sur la base du rapport boiteux II - guide setra p128 : valeurs tutélaires à réactualiser 	<p>ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>Mesures de polluants spécifiques, Modélisation de la dispersion, Évaluation quantitative des risques sanitaires</p>

Document Provisoire

Grille des impacts environnementaux dans les TCU - Version du 25/01/2011

Domaine	Principaux enjeux	Principaux effets	Principales mesures de suppression, de réduction et de compensation	Propositions d'indicateurs qualifiant et quantifiant disponibles	Méthodes d'investigation et d'analyse particulières + contacts nécessaires
		<p>santé des populations exposées</p> <ul style="list-style-type: none"> - baisse globale des polluants au niveau de l'agglomération du fait de la réduction globale de trafic automobile 			
Énergie, gaz à effet de serre et climat	<p>Limitation de l'émission de gaz à effet de serre</p> <p>Réduction de la consommation énergétique</p>	<p>Effets directement liés au trafic : impacts du tramway uniquement indirects</p> <p>Effets indirects</p> <ul style="list-style-type: none"> - contribution au changement climatique de la planète - consommation d'énergie d'origine fossile (par rapport à la restructuration du réseau bus et à la diminution du trafic automobile du fait du report modal) 	<p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - mesures à élaborer dans le cadre plus global de l'étude des déplacements urbains. - optimisation des dessertes 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - émissions y compris sur les zones de reports de circulation - bilan carbone - économie d'énergie liés au réaménagement (réduction des véhicules et des bus et de la consommation des énergies fossiles associées) <p><u>monétarisation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - calculs souvent réalisés sur la base du rapport boiteux II/ révisé par le CAS en 2008 - guide setra p92 :valorisation qui permet une prise en compte conforme aux orientations politiques 	<p>A minima calcul des consommations énergétiques et émissions de CO2 en situation de référence et en situation avec projet</p> <p>ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>Pour un niveau de définition Projet : analyse de cycle de vie, bilans carbone et toute autre analyse des émissions de CO2 liées au projet</p>
Risques naturels et technologiques	<p>Exposition au risque des usagers du tramway</p> <p>Aggravation du risque naturel</p>	<p>Le risque provient essentiellement des zones potentiellement dangereuses traversées par le tramway.</p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - exposition des usagers à des risques naturels et/ou technologiques (passage en zone inondable...) - aggravation de risques naturels (inondations, chutes de blocs, glissement de terrains,...) <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction des risques technologiques précédents le long des itinéraires déchargés en trafic routier du fait du projet 	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des sites sensibles soumis à aléa naturel ou technologique <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - confortement de terrains vis à vis du risque géologique - transparence hydraulique des ouvrages vis à vis du risque inondation - surveillance des sites sensibles et procédures d'alerte vis à vis des usagers de l'infrastructure riveraine - sécurisation vis à vis du risque de déversement accidentel de matières polluantes ou dangereuses <p><u>Mesures d'accompagnement</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - information particulière des usagers (signalisation) et des riverains (en cas de risque significatif) - plan de gestion de crise 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - linéaire de voie en zone d'aléa fort ou dans un périmètre de danger (seveso, PPRI et PPRT...) - temps de présence en zone d'aléa - linéaire de cours d'eau rectifié, canalisé ou couvert par l'infrastructure - surfaces prélevées en lit majeur de cours d'eau 	<p>ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>Études d'aléa et de risque adaptées à chaque nature d'aléa</p>
Déchets et matériaux	<p>gestion économe des matériaux (limitation des prélèvements, valorisation des produits du BTP ou d'autres filières)</p> <p>Limitation des émissions de déchets et des nuisances associées</p>	<p>La phase de travaux est principalement concernée.</p> <p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nuisances diverses associées à la présence de déchets sur le site (phase chantier) - mouvements de matériaux (remblais / déblais) potentiellement importants quantitativement et/ou peu équilibrés : prélèvement sur la ressource naturelle « matériaux », déplacements de matériaux <p><u>Effets indirects</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nuisances associées au transport de matériaux en phase chantier - possibilités de valorisation de matériaux du BTP ou de produits d'autres filières déchets (MIOM, etc.) 	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - recherche d'une économie globale de matériaux du BTP privilégiant valorisation et recyclage - recherche de filière adaptée pour matériaux (marins :matériaux issus des tunnels pouvant libéré des éléments chimiques suivant la technique de perçage du tunnel)/ sols pollués. <p><u>Mesures de réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - toute mesure préventive en phase chantier pour réduire les émissions de déchets et maîtriser leur impact (air, sols, eaux superficielles et souterraines) - gestion environnementale et suivi des zones de dépôt de matériaux excédentaires 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - coût du traitement et transport des déchets produits - classe des déchets et des sols (dangerosité) et leur tonnage 	<p>ETUDES SPECIFIQUES</p> <p>études sur la composition des sols et les pollutions antérieures (niveau de définition Projet)</p>
Vibrations (dont aspect sur la santé)	<p>Protection du confort des riverains et du bâti</p>	<p><u>Effets directs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nuisances diverses et inconfort 	<p><u>Mesures de suppression</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - évitement des zones sensibles déjà soumises aux 	<p><u>indicateurs possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - coût des mesures d'atténuation 	<p>modélisation</p>

Document Provisoire

Grille des impacts environnementaux dans les TCU - Version du 25/01/2011

Domaine	Principaux enjeux	Principaux effets	Principales mesures de suppression, de réduction et de compensation	Propositions d'indicateurs qualifiant et quantifiant disponibles	Méthodes d'investigation et d'analyse particulières + contacts nécessaires
		<ul style="list-style-type: none">- fragilisation du bâti ancien- en phase travaux, possibilité de tir de mine (terrain contraint) pouvant entraîner la déstabilisation des fondations voisines	vibrations <u>Mesures de réduction</u> <ul style="list-style-type: none">- structure de la pose de la voie (dalle flottante, semelle anti-vibratile)		
Perturbation physique et électromagnétique (santé)	Protection des riverains	<u>Effets directs /indirects :</u> <ul style="list-style-type: none">- non connus actuellement mais des études OMS sont en cours (principe de précaution)			Suivi des recherches en cours sur les impacts santé

Glossaire des sigles utilisés

ABF : Architecte Bâtiment de France
AEP : Alimentation en Eau Potable
ARS : Agence Régionale de Santé
AVAP : Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CAS : Centre d'Analyse Stratégique
CGDD : Commissariat Général au Développement durable
DRAC : Directions Régionales des Affaires Culturelles
GES : Gaz à Effet de Serre
INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel
MES : Matières En Suspension
MISE : Mission Inter-Services de l'Eau
Nox : Oxydes d'azote
ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
ONF : Office National des Forêts
PPRI/ PPRT : Plan de Prévention des Risques Inondations/ Technologiques
SAFER : Société d'aménagement Foncier et d'établissement rural
SDAP : Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine
SETRA : Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements
ZBC : Zone de Bruit Critique
ZNIEFF : zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
ZPPAUP : Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager
ZPS : Zone de Protection Spéciale