



Communauté Intercommunale Réunion Est

**PLAN DE
DEPLACEMENTS URBAINS
2018 - 2028**

Annexe : Evaluation environnementale

PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS 2018-2028

Annexe : Evaluation environnementale

SOMMAIRE

I - POSITION DU PROBLEME	4
II - PRESENTATION GENERALE DU PDU	7
II.1 ENJEUX ET OBJECTIFS.....	7
II.2 - L'ARTICULATION DU PDU AVEC LES AUTRES DOCUMENTS	18
III - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU TERRITOIRE ET DES IMPACTS DU PDU SUR L'ENVIRONNEMENT	21
III.1 L'INTEGRATION DANS LE TERRITOIRE	24
III.1.1 LES PAYSAGES NATURELS.....	24
A/ Le constat.....	25
B/ Les enjeux	26
C/ Les impacts du PDU sur le paysage naturel	28
D/ Le constat.....	29
E/ Les enjeux	31
F/ Les impacts du PDU sur le paysage urbain	33
G/ Mesures et indicateurs	35
III.1.2 LES ESPACES NATURELS	36
A/ Le constat.....	37
B/ Les enjeux	42
C/ Les impacts du PDU sur les espaces naturels	45
D/ Mesures et indicateurs	46
III.1.3 L'OCCUPATION DES SOLS	49
A/ Le constat.....	50
B/ Les enjeux	51
C/ Impacts du PDU sur l'occupation des sols.....	52
D/ Mesures et indicateurs	55

III.2 - LA GESTION DES RISQUES.....	56
<i>III.2.1 LES RISQUES NATURELS</i>	57
A/ Le constat.....	57
B/ Les enjeux.....	62
C/ Les impacts du PDU sur les risques naturels.....	64
D/ Mesures et indicateurs.....	65
<i>III.2.2 LES RISQUES TECHNOLOGIQUES</i>	66
A/ Le constat.....	67
B/ Les enjeux.....	67
C/ Les impacts du PDU sur les risques technologiques.....	68
D/ Mesures et indicateurs.....	68
III.3 LES NUISANCES.....	69
<i>III.3.1 NUISANCES DES TRANSPORTS POUR LES SOLS ET LES EAUX</i>	69
A/ Le constat.....	70
B/ Les enjeux.....	72
C/ Les impacts du PDU sur la qualité des sols et des eaux.....	73
D/ Les mesures et indicateurs.....	75
<i>III.3.2 NUISANCES SONORES</i>	77
A/ Le constat.....	78
B/ Les enjeux.....	80
C/ Les impacts du PDU sur l'environnement sonore.....	83
D/ Mesures et indicateurs.....	86
<i>III.3.3 POLLUTION DE L'AIR ET GAZ A EFFET DE SERRE</i>	88
A/ Le constat.....	89
B/ Les enjeux.....	105
C/ Les impacts du PDU sur la pollution de l'air et les GES.....	112
D/ Mesures et indicateurs.....	115
III.4 LA CONSOMMATION ENERGETIQUE.....	118
IV - RAISONS DU CHOIX DU PROJET	119
V - METHODES UTILISEES POUR ETABLIR LE RAPPORT ENVIRONNEMENTAL	121
V.1 METHODOLOGIE GENERALE DE L'ETUDE.....	121
V.2 - RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	123

I - POSITION DU PROBLEME

La Communauté Intercommunale Réunion Est (CIREST) s'est engagée dans une démarche visant à définir sa politique en matière de déplacements et à traduire cette politique au travers de son Plan de Déplacements Urbains (PDU).

L'ordonnance du 3 juin 2004 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes (transposée dans le décret du 27 mai 2005) a rendu obligatoire la démarche d'évaluation environnementale pour certains plans, schémas, programmes et autres documents de planification.

La portée des actions développées dans le cadre du PDU est globalement positive sur l'environnement puisque l'ensemble des actions s'inscrit dans une logique de développement durable.

L'objectif de l'évaluation environnementale est d'analyser les incidences de la mise en œuvre globale du Plan de Déplacements Urbains sur l'environnement. Les projets susceptibles de porter atteinte à l'environnement feront l'objet de recommandations pour réduire les impacts, d'un suivi particulier et d'études plus approfondies.

Conformément au décret n° 2012-616 du 2 mai 2012 relatif à l'évaluation des plans et documents ayant une incidence sur l'environnement, le contenu du rapport environnemental est le suivant :

1° Une **présentation générale du PDU** indiquant ses objectifs, son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification ;

2° Une **description de l'état initial de l'environnement** sur le territoire concerné, les perspectives de son évolution probable si le plan n'est pas mis en œuvre, les principaux enjeux environnementaux de la zone dans laquelle s'appliquera le plan, et les caractéristiques environnementales des zones qui sont susceptibles d'être touchées par la mise en œuvre du plan.

3° **Les solutions de substitution raisonnables** permettant de répondre à l'objet du plan dans son champ d'application territorial ;

4° L'exposé des **motifs pour lesquels le projet de plan, schéma, programme ou document de planification a été retenu** notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement ;

5° L'exposé des **effets notables probables de la mise en œuvre du plan sur l'environnement**, et de l'évaluation des incidences Natura 2000;

6° La présentation successive des **mesures prises** pour :

- éviter les incidences négatives sur l'environnement du plan sur l'environnement et la santé humaine ;
- réduire l'impact des incidences n'ayant pu être évitées ;
- compenser, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables du plan sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits.

7° La présentation des **critères, indicateurs et modalités retenus** pour :

- vérifier, après l'adoption du plan, la correcte appréciation des effets défavorables identifiés et le caractère adéquat des mesures prises ;
- identifier, après l'adoption du plan, les impacts négatifs imprévus et permettre, si nécessaire, l'intervention de mesures appropriées ;

8° Une présentation des **méthodes utilisées pour établir le rapport environnemental**

9° Un **résumé non technique** des informations prévues ci-dessus.

II - PRESENTATION GENERALE DU PDU

II.1 Enjeux et objectifs

Le principal enjeu du PDU réside dans le besoin **d'accompagner le développement des modes de déplacement alternatifs à la voiture.**

Il s'agira alors de s'attacher à :

- requalifier l'image des transports collectifs,
- augmenter leur niveau de service (fréquence, amplitude, confort, ponctualité...),
- développer les réseaux locaux secondaires sur l'ensemble des communes,
- assurer leur rabattement sur les pôles d'échanges,
- développer l'intermodalité :
 - avec Car Jaune (gares routières existantes, nouveaux pôles d'échanges),
 - entre la ligne Estival et les autres lignes du réseau,
 - de la voiture sur les transports collectifs (parcs-relais),
- réorganiser la circulation et le stationnement en fonction du développement des transports collectifs,

- mettre en place une nouvelle politique de stationnement dans les centres urbains visant à la fois à :
 - dissuader l'usage de la voiture pour les usagers venant travailler et stationnant en longue durée,
 - augmenter l'accessibilité pour les visiteurs, clients des commerces, usagers des services publics, stationnant en courte durée.
- intégrer les besoins de déplacements des personnes handicapées et à mobilité réduite, à tous les niveaux de la chaîne des déplacements (transports, voirie, espaces publics, ERP),
- développer les autres alternatives à la voiture :
 - le vélo pour les petits déplacements (moins de 5 km),
 - la marche à pied pour les trajets terminaux dans les centres urbains (moins de 500 m), ce qui nécessite une requalification des espaces publics hypercentraux,
 - le covoiturage (augmentation du taux d'occupation des véhicules, aujourd'hui faible),
 - les nouveaux services à la mobilité (auto-partage, vélos en libre-service, véhicules électriques et hybrides, etc...).
- mieux organiser le transport des marchandises et les livraisons dans les centres urbains,
- favoriser la densification des espaces urbains, notamment le long de la ligne Estival, et la mixité des fonctions dans les opérations d'urbanisme (interface PDU / PLU / SCOT).

Les objectifs afférents à ces différents enjeux sont les suivants :

1) Le développement de la performance du réseau de transports urbains et de son attractivité

Outre le développement quantitatif de l'offre en termes de fréquence et de couverture, l'accroissement de l'attractivité des transports collectifs passe avant tout par une réduction importante des temps de parcours, et donc par une meilleure insertion des bus dans la circulation générale, avec la création d'axes à priorité bus (site propre, couloir, priorité aux carrefours) sur les principales pénétrantes.

Cela ne peut être rendu possible que par la réaffectations d'une partie des espaces de voirie, et principalement ceux utilisés par le stationnement, pour permettre la réalisation d'aménagements dédiés aux transports collectifs (site propre bus, arrêts, pôle d'échange) et aux circulations douces (pistes / bandes cyclables, élargissement de trottoirs...).

2) Repenser l'accès automobile aux centres urbains et les conditions de stationnement

Cela passe notamment par une « délocalisation » d'une partie du stationnement de longue durée (réalisé par les employés du centre) en périphérie immédiate des cœurs de ville, en parallèle d'une réaffectation de l'offre hypercentrale visant à la fois :

- à mieux satisfaire la demande de courte durée (clients des commerces, usagers des administrations, visiteurs, touristes...)*
- à libérer les espaces publics de la voiture (places et rues) afin de permettre la requalification du cœur d'agglomération laissant une place prépondérante aux modes doux et confortant son attractivité commerciale, économique et touristique,*

3) Repenser l'intermodalité

Il importe de renforcer les différentes formes d'intermodalité :

⇒ intermodalité entre les modes de transports collectifs par la création de véritables pôles d'échange multimodal Car Jaune / réseau Estival

⇒ intermodalité entre la voiture et les autres modes, par notamment :

- *la création d'une offre de stationnement dans des parcs-relais périphériques, connectés en direct sur une offre dense et rapide de transports collectifs, à destination du centre*
- *un recours plus significatif aux modes doux pour la réalisation :*
 - *des trajets terminaux, à destination d'un cœur de ville requalifié, à dominante piétonne*
 - *des déplacements de proximité, au sein des centres urbains périphériques et des quartiers*

4) Définir un réseau hiérarchisé de voirie d'agglomération

Il importe en effet de définir un réseau hiérarchisé de voirie permettant de dégager un réseau secondaire d'agglomération pour assurer la distribution des flux (voiture mais aussi transports collectifs).

5) Développer les modes doux et l'accessibilité pour les Personnes à Mobilité Réduite (PMR)

6) Organiser les transports de marchandise pour en améliorer l'efficacité et en réduire les impacts

7) Assurer une meilleure prise en compte de la problématique des déplacements dans la politique de la ville et le développement urbain

Il convient alors de viser une réduction des distances de déplacement par la recherche d'une meilleure cohérence urbaine notamment habitat / emplois / commerces.

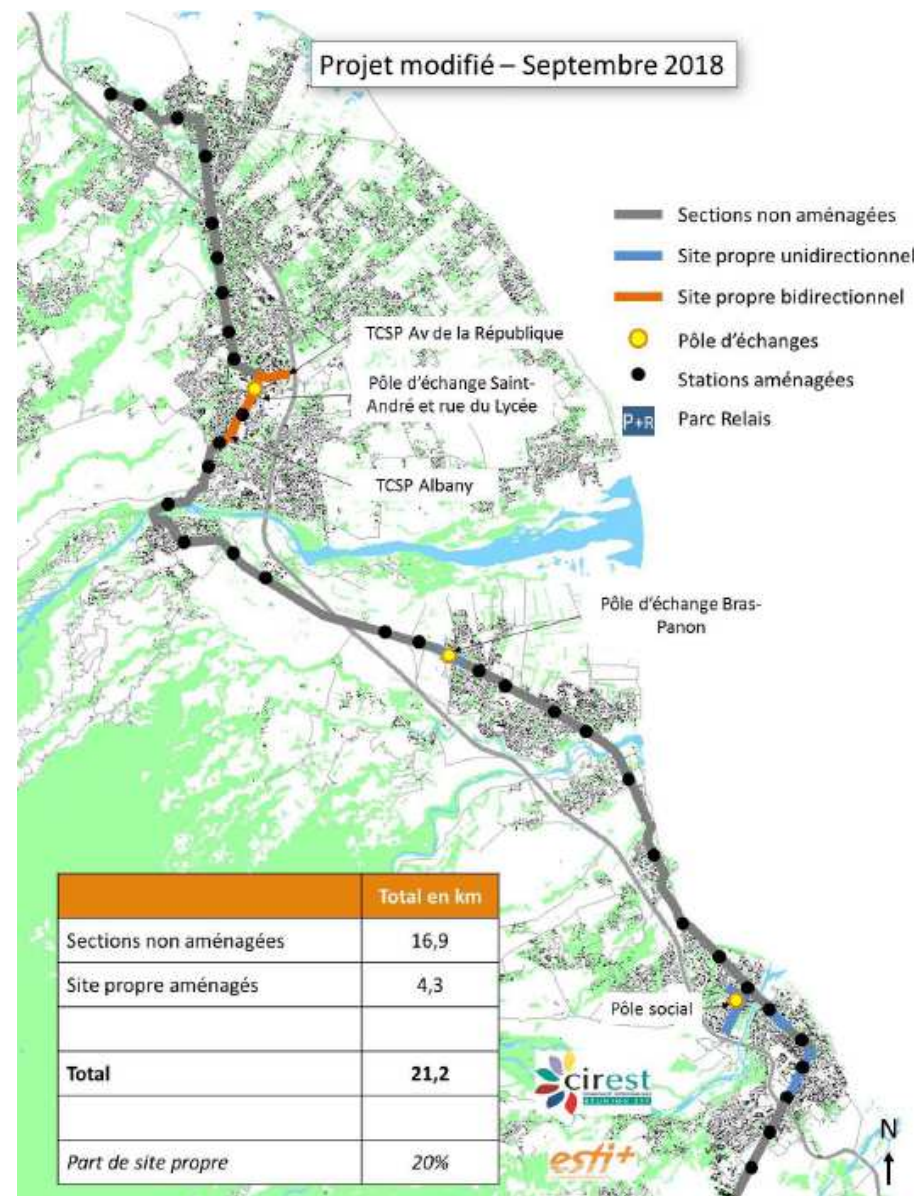
8) Viser une optimisation globale des coûts, une utilisation plus rationnelle des énergies et une réduction des nuisances de la circulation automobile

Les principaux aménagements prévus dans le cadre du PDU, et qui constituent la base de la présente évaluation environnementale, sont représentés sur les cartes suivantes :

L'aménagement d'infrastructures de TCSP

(voie en site propre pour les bus)

le long de la ligne Estival (ligne 1), ligne armature du réseau Estival



La restructuration du réseau ESTIVAL :



La mise en œuvre d'une nouvelle politique de stationnement dans les centres urbains de St-André et St-Benoît, visant à définir une zone hypercentrale réglementée dissuadant le stationnement de longue durée, et favorisant le stationnement de courte durée des clients des commerces, usagers des services, visiteurs, touristes...

Saint André



Saint Benoit



La modification du plan de circulation du centre-ville de St-André :

Plan de circulation du centre-ville de Saint-André à l'horizon 2028 :



L'aménagement de pôles d'échanges :

Saint André



Saint Benoit



La création de parkings relais, en liaison avec la réalisation du RRTG porté par la Région Réunion :

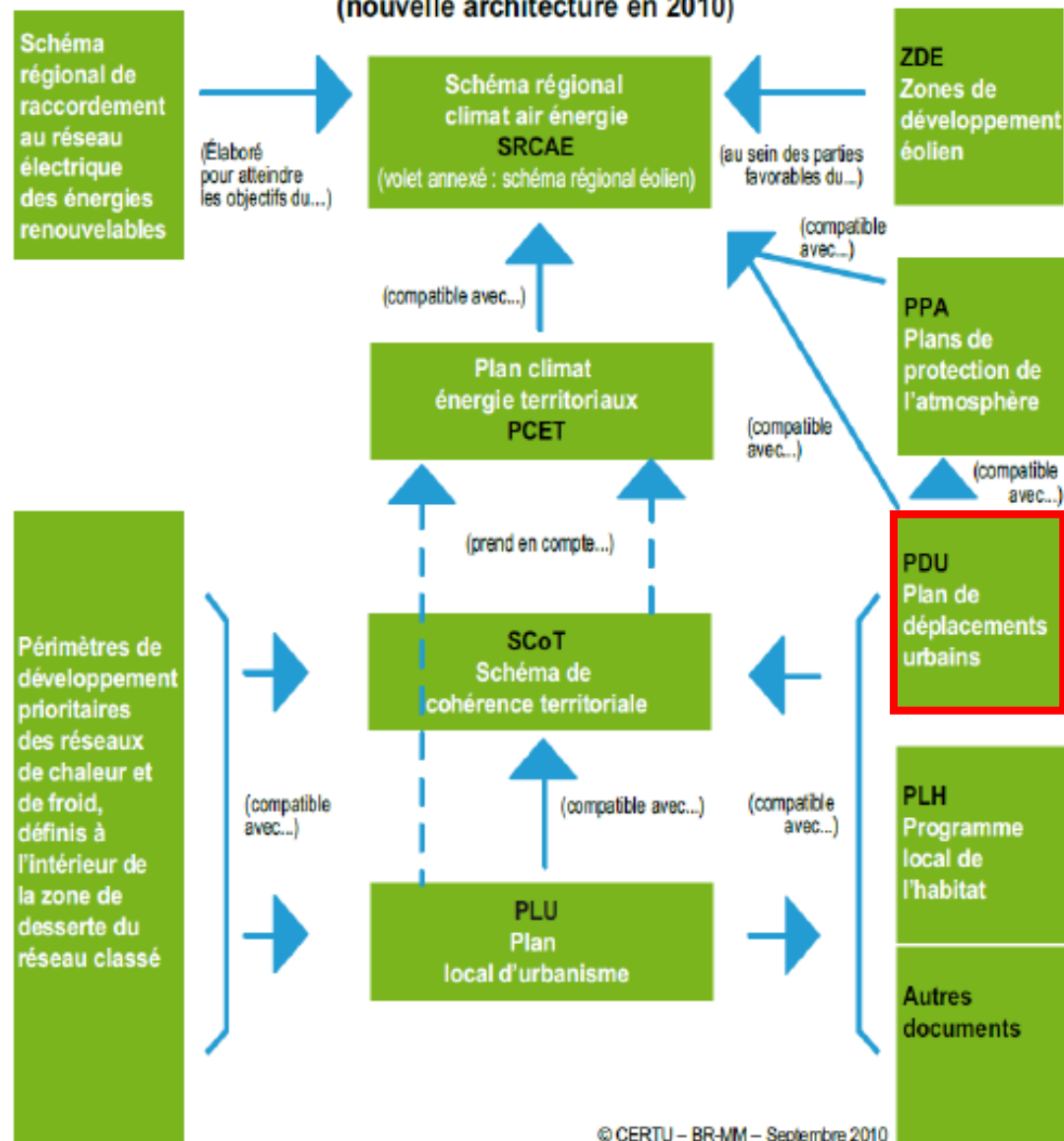


II.2 - L'articulation du PDU avec les autres documents

L'objectif de ce chapitre est de décrire l'articulation du PDU avec les documents d'urbanisme et les autres plans ou programmes faisant l'objet d'une évaluation environnementale (la liste de ces plans et programmes est établie dans les articles L122-4 et R122-17 du Code de l'Environnement), et avec lesquels le PDU doit être compatible ou qu'il doit prendre en considération.

Le schéma ci-après résume cette coordination des démarches territoriales, selon une nouvelle architecture adoptée en 2010 :

COORDINATION DES DÉMARCHES TERRITORIALES (nouvelle architecture en 2010)



La CIREST doit tout particulièrement veiller à l'articulation entre le PDU et les autres démarches de planification stratégiques qui concernent l'agglomération, et notamment :

- le **Schéma de Cohérence Territoriale** (SCoT) EST, approuvé en septembre 2004 sur les 6 communes de la CIREST, qui sert de cadre de cohérence pour l'articulation des politiques d'aménagement, de transports, d'habitat, de développement économique et d'environnement.
- le **Programme Local de l'Habitat** (PLH) de la CIREST, adopté en juin 2004, afin d'assurer la cohérence entre les politiques de déplacements et les politiques de l'habitat portées par la CIREST.
- le **Plan Climat Energie Territorial** (PCET) de la CIREST, adopté en novembre 2012, leur articulation constituant une opportunité d'engager des orientations concrètes pour une politique de déplacements contribuant à la lutte contre le changement climatique.

D'autre part, le PDU a vocation à être décliné à l'échelle locale à travers les **Plans Locaux d'Urbanisme** (PLU) des communes de la CIREST. Ces PLU devront ainsi être rendus compatibles avec le PDU révisé dans un délai de trois ans après son approbation.

III - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU TERRITOIRE ET DES IMPACTS DU PDU SUR L'ENVIRONNEMENT

Les déplacements sur le territoire et donc les infrastructures, ont orienté l'organisation de l'analyse de l'état environnemental du territoire selon 3 thèmes :

1 - L'intégration dans le territoire

Les infrastructures de déplacement s'intègrent dans un territoire que l'on peut appréhender selon trois points de vue, complémentaires et interdépendants :

- le paysage, cadre de vie mais aussi support dynamique de l'évolution du territoire,
- les espaces naturels au sens large,
- l'occupation des sols, qui enregistre le développement de l'agglomération et la progression des espaces urbains au détriment des espaces ruraux.

2 - La gestion des risques

Les déplacements, comme toutes les activités humaines, doivent prendre en compte les risques naturels et technologiques, afin d'assurer la sécurité des usagers et la pérennité des infrastructures.

3 - Les nuisances

Ce dernier thème présentera d'abord la qualité des éléments environnementaux qui sont en lien direct avec les déplacements et les infrastructures : les eaux et les sols, les nuisances sonores et la pollution de l'air, facteurs essentiels de la qualité du cadre de vie.

Il aborde également la consommation d'énergie liée aux transports et la question cruciale du réchauffement climatique, qui lui est intimement liée.

Chaque thème sera développé en plusieurs volets :

⇒ **le constat** conduisant à établir l'état des lieux environnemental du territoire,

⇒ **les enjeux** : synthèse faisant ressortir les enjeux majeurs pour le territoire, les évolutions prévisibles dans un avenir proche et proposant des pistes de réflexion pour concilier exigences environnementales et développement.

⇒ **l'analyse de l'impact environnemental** des projets du PDU sur le territoire de la CIREST.

⇒ le cas échéant, les **mesures de suivi** pour éviter, réduire ou compenser les incidences négatives du PDU

⇒ les **indicateurs** pour vérifier la correcte appréciation des effets défavorables identifiés et le caractère adéquat des mesures prises

III.1 L'intégration dans le territoire

III.1.1 LES PAYSAGES NATURELS

Une définition du paysage

La plupart des définitions s'accordent aujourd'hui à dire que le paysage se compose :

⇒ d'une partie objective : relief, occupation du sol et son agencement spatial

⇒ d'une partie subjective, fondée sur la sensibilité de l'observateur, qui dépend d'influences culturelles, historiques, esthétiques et morales.

La convention européenne du paysage explicite ces deux aspects : "Le paysage désigne une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations".

La description des éléments objectifs s'appuie sur les connaissances géographiques et historiques du territoire : "Le support physique du paysage ou "paysage objet" est composé d'objets naturels (roches et sols, relief, eau, végétaux, traces d'une histoire naturelle du lieu) et des empreintes laissées sur les lieux par les sociétés qui s'y sont succédées."

Source : LE PAYSAGE dans les espaces agricoles franciliens, IAURIF, 2006

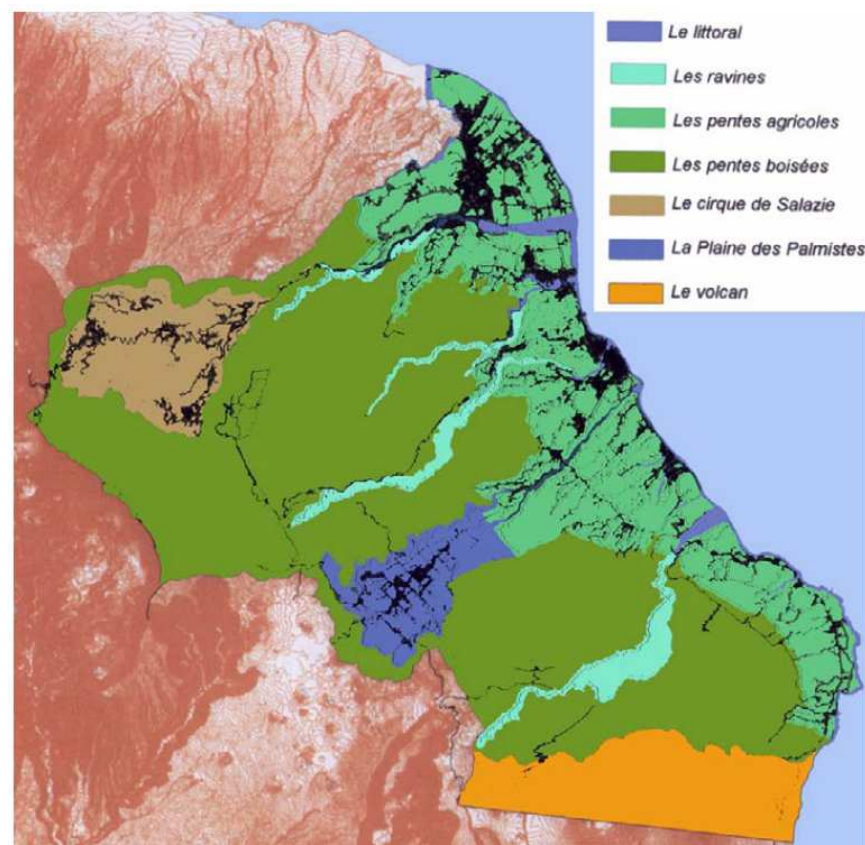
A/ Le constat

Les différentes unités paysagères rencontrées sur le territoire sont les suivantes (*source : SCOT EST*) :

Le territoire de la CIREST est structuré par deux entités paysagères : l'une, dominée par la canne, de St-Denis à St-Benoît. L'autre, liée à de grands sites naturels, de St-Benoît à Ste-Rose.

Ces entités sont divisées en sept séquences paysagères :

- Les pentes agricoles
- Les pentes boisées
- Les ravines
- Le Volcan
- Le Cirque de Salazie
- La Plaine des Palmistes
- Le Littoral



B/ Les enjeux

Le territoire de la CIREST présente une grande variété de paysages qui confère à l'ensemble du territoire une identité propre et une richesse unique.

Cette dernière est confortée par la présence de milieux naturels aussi remarquables que sensibles (bocages, rivières, boisements, forêts secondaires, forêts de bois de couleur des bas, de moyenne altitude et des Hauts, végétation d'altitude, lichens et fougères, etc.). Plusieurs des sites et paysages de la CIREST sont d'un intérêt écologique majeur et sont répertoriés comme Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Le SCoT doit donc avoir parmi ses objectifs principaux **la préservation des paysages** et, à travers eux, des espaces naturels sensibles.

Cela passe par une amélioration des connaissances scientifiques qui seule permet d'établir les modes de traitements spécifiques qu'ils requièrent. Dans cette optique, une étude paysagère portant sur le territoire de la CIREST a été réalisée dans le cadre de l'élaboration du SCoT EST. Cette étude propose des modes de traitement paysager en fonction des espaces : zones littorales, ravines, ensembles agglomérés, entrées de ville, routes...

La prise en compte des paysages, couplée aux mesures de protections dont font déjà l'objet certains sites, doit garantir une efficacité pérenne dans la gestion de ces espaces.

Ainsi, une série d'orientations est déclinée pour chaque type d'espace :

- Les ravines : préserver ou reconstituer les zones boisées qui les bordent, interdire le développement de l'urbanisation en bordure immédiate des ravines, réaliser les aménagements nécessaires à leur découverte touristique, limiter l'extension des crues, protéger les populations...
- Les coupures d'urbanisation : définir de nouvelles coupures d'urbanisation, afin de structurer l'espace en alternant espaces urbanisés et espaces ouverts.
- Les routes : restreindre le développement urbain en bordure des voies nouvelles, de nature à banaliser l'espace, favoriser la mise en valeur paysagère des voies.
- Le littoral : préserver les espaces naturels, favoriser la découverte de ces espaces, protéger les plages, les espaces boisés et les jardins publics.
- Les zones urbaines et entrées de ville : marquer les espaces centraux des agglomérations afin de renforcer leur identification, leur attractivité.

L'enjeu majeur est de réguler les atteintes induites par les déplacements en général, et par l'usage de la voiture en particulier.

C/ Les impacts du PDU sur le paysage naturel

Les aménagements prévus dans le cadre du PDU sont principalement situés dans un environnement urbain. Par conséquent, ils n'impacteront que très faiblement le paysage naturel et la faune locale.

Les créations de voies nouvelles sont susceptibles de se traduire par une consommation d'espaces naturels ou agricoles, par la création de coupures nuisibles aux déplacements d'espèces et à la continuité des habitats (fragmentation) et potentiellement, par une augmentation des nuisances (bruit, pollutions...), défavorable à la biodiversité.

Toutefois, il convient de rappeler que les infrastructures de transport terrestre peuvent faire l'objet, au moment de leur création ou de la modification de l'ouvrage, d'aménagements pour permettre le passage des animaux. Plusieurs types d'ouvrages peuvent être mis en place, comme les passages à faune, aménagés pour favoriser la traversée des grands mammifères.

Ainsi, il conviendra de réaliser des études paysagères lors de l'aménagement des parkings et des liaisons inter-quartiers.

IV . LE PATRIMOINE CULTUREL, ARCHITECTURAL ET ARCHEOLOGIQUE

« Les paysages urbains ou périurbains concernent l'ensemble des territoires qui présentent visuellement une part prépondérante de constructions, d'infrastructures, d'espaces revêtus ou bâtis. Cette famille englobe des morphologies urbaines très distinctes : centres historiques vernaculaires ou réguliers, faubourgs transformés et rattachés à la ville-centre, quartiers pavillonnaires, grands ensembles, zones industrielles, entrées de villes... » Source : DIREN

A/ Le constat

Les villages de l'Est (Hell-Bourg, Plaine des Palmistes) ont fait l'objet d'une mise en valeur paysagère et architecturale qui leur confère une vocation de village touristique (le village d'Hell-Bourg est classé Plus Beau Village de France).

De plus, la région dispose d'un patrimoine culturel et cultuel, point d'ancrage de nombreuses manifestations d'envergure (Dipavali et cérémonies tamoules, pèlerinages et chemins de croix).

Le territoire de la CIREST comprend douze monuments historiques au titre de la loi du 31 décembre 1913 :

Monuments classés :

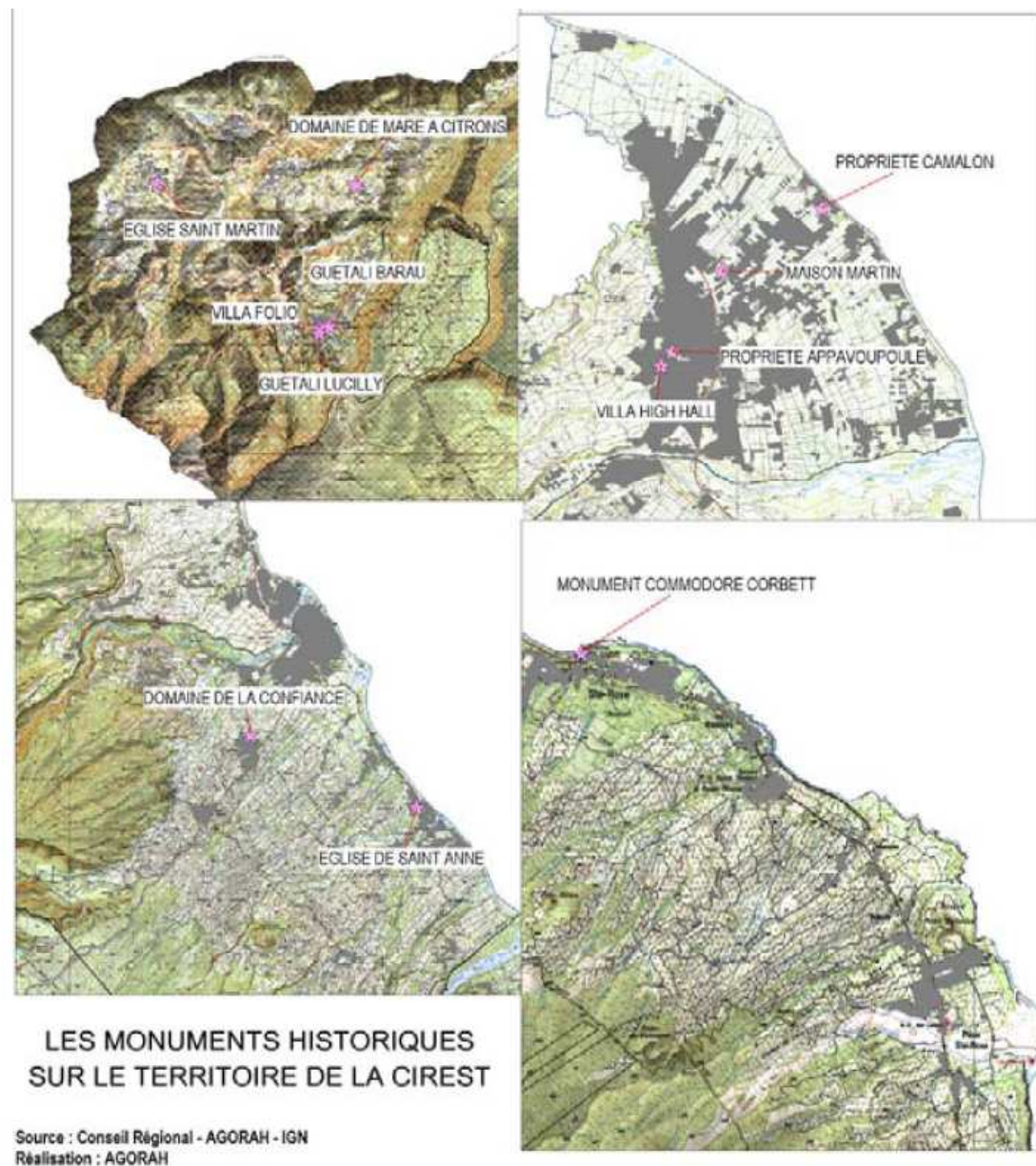
- Saint-André :
 - Villa Martin Valliamé

- Saint-Benoît :
 - Eglise de St Anne
 - Domaine de la Confiance

- Salazie :
 - Eglise St Martin

Monuments inscrits :

- Saint-André :
 - Propriété « high hall »
 - Propriété Appavoupoullé
 - Propriété Camalon
- Saint-Benoît :
 - Eglise paroissiale et Fontaine
- Sainte-Rose :
 - Monument Commodore Corbett
- Salazie :
 - Villa Folio
 - « Guétali » Villa Lucilly
 - « Guétali » Villa Barrau
 - Domaine de Mare à Citrons
 - Monument au Mort d'Hell-Bourg



B/ Les enjeux

Le patrimoine est l'objet de plusieurs enjeux :

- paysager, de par l'empreinte des monuments et leur périmètre de protection sur leur environnement,
- sociétal, en tant que lieu de mémoire et image d'un pays, d'une région, d'une ville, etc.,
- scientifique, par les connaissances historiques, techniques, culturelles... qu'apporte l'étude des monuments et des sites archéologiques,
- culturel,
- économique, par le tourisme qu'il peut générer.

La protection des monuments historiques concerne les immeubles, les objets mobiliers, les orgues, les instruments de musique, et le patrimoine campanaire (relatifs aux cloches et carillons).

Dans le cadre du PDU, l'étude porte principalement sur les immeubles classés et inscrits.

L'immeuble classé ne peut être détruit, déplacé ou modifié, même en partie, ni être l'objet d'un travail de restauration ou de réparation, sans l'accord préalable du ministère chargé de la Culture (DRAC).

L'immeuble inscrit ne peut être détruit, même partiellement, sans l'accord du ministre chargé de la Culture. Il ne peut être modifié, même en partie, ni être l'objet d'un travail de restauration ou de réparation, sans que le ministère chargé de la culture (DRAC) en soit informé quatre mois auparavant.

Toute modification effectuée dans le champ de visibilité d'un bâtiment classé ou inscrit doit obtenir l'accord de l'architecte des bâtiments de France. Est considéré dans le champ de visibilité du monument tout autre immeuble distant de celui-ci de moins de 500 m et visible de celui-ci ou en même temps que lui.

C/ Les impacts du PDU sur le paysage urbain

Les actions du PDU sur le patrimoine peuvent être de deux sortes :

- des risques de détérioration ou de destruction du patrimoine bâti, des sites et des zones de protection attenantes ou de vestiges archéologiques, dans le cadre d'aménagements liés aux déplacements,
- des opportunités de mises en valeur.

Certaines actions du PDU de la CIREST peuvent générer des impacts négatifs sur le paysage urbain, et plus particulièrement :

- le **jalonement routier** : impact visuel des panneaux (densité, dimensionnement, choix des coloris, des matériaux) ;
- l'aménagement de **parkings** et **parcs-relais** en périphérie, pour lesquels il s'agira de veiller à la bonne intégration dans le paysage urbain ;
- l'aménagement des **pôles d'échanges**, qui nécessitera une prise en considération de l'aspect paysager.

L'une des orientations du PDU de la CIREST est un objectif de qualité du cadre de vie.

Parmi les objectifs auxquelles répondent les orientations du PDU figure celui d'embellir la ville au travers notamment :

- d'une réduction de la place de la voiture dans les centres urbains
- d'une requalification des espaces urbains et d'un traitement urbain et paysager le long des axes de transport en commun structurants, et notamment à l'occasion de l'aménagement des infrastructures de TCSP sur les 3 communes de Saint-André, Bras Panon et Saint-Benoit.

L'aménagement de lignes de transport en commun structurantes et de sites propres bus est un projet important en matière paysagère, et doit correspondre à une opération de mise en valeur urbaine.

Outre l'insertion des lignes proprement dites, qui doit être particulièrement soignée, ce sont les quartiers traversés qui doivent bénéficier d'aménagements paysagers et urbains.

D/ Mesures et indicateurs

Les mesures

L'intégration paysagère des infrastructures de transports est de plus en plus soignée et depuis longtemps systématiquement intégrée dans tous les projets.

La prise en compte du paysage en amont des opérations d'infrastructures, au moment du choix du tracé, est encore à développer : ce sont bien souvent d'autres critères qui font préférer tel tracé plutôt que tel autre, parfois au détriment du respect de l'intégrité paysagère d'un site.

Les indicateurs

L'intégration paysagère est une notion en grande partie subjective, qu'il est difficile de quantifier au travers d'indicateurs.

On pourra se reporter aux indicateurs relatifs à d'autres thèmes, comme les espaces naturels ou l'occupation des sols.

IV.1.2 LES ESPACES NATURELS

Aujourd'hui, tous les constats sont convergents et sans appel : l'appauvrissement de la diversité biologique au niveau planétaire, dans la foulée du changement climatique notamment, est devenu une menace très importante.

Qu'est-ce que la biodiversité ?

La diversité biologique représente l'ensemble des espèces vivantes présentes sur un territoire (animaux, plantes, microorganisme...), leurs habitats et les écosystèmes qu'ils forment. La biodiversité exprime la variété génétique au sein des espèces, la diversité des espèces et enfin la diversité des écosystèmes.

Pourquoi la biodiversité est-elle importante ?

⇒ intérêt écologique

- ▶ *La biodiversité actuelle est le fruit d'une évolution qui s'est façonnée pendant des milliards d'années au gré de processus naturels et de plus en plus sous l'influence de l'homme.*
- ▶ *Les activités humaines sont à l'origine de nombreuses extinctions qui menacent nos ressources en bois, en plantes médicinales, en énergie...*
- ▶ *Favoriser la biodiversité, c'est préserver une place pour tous !*

⇒ intérêt économique

- ▶ *Les milieux variés, contenant de nombreuses espèces, résistent mieux aux aléas climatiques.*
- ▶ *En plus des ressources qu'elle fournit à l'homme (pour se nourrir, se loger, se vêtir...), la biodiversité joue un rôle déterminant dans les grands équilibres qui permettent à la vie de se développer : cycle de l'eau, cycles atmosphériques et climatiques...*

⇒ intérêt pour la santé : c'est dans le réservoir de la biodiversité que l'on trouvera certainement les médicaments de demain.

A/ Le constat

Le territoire de la CIREST compte de nombreux espaces naturels protégés, et notamment :

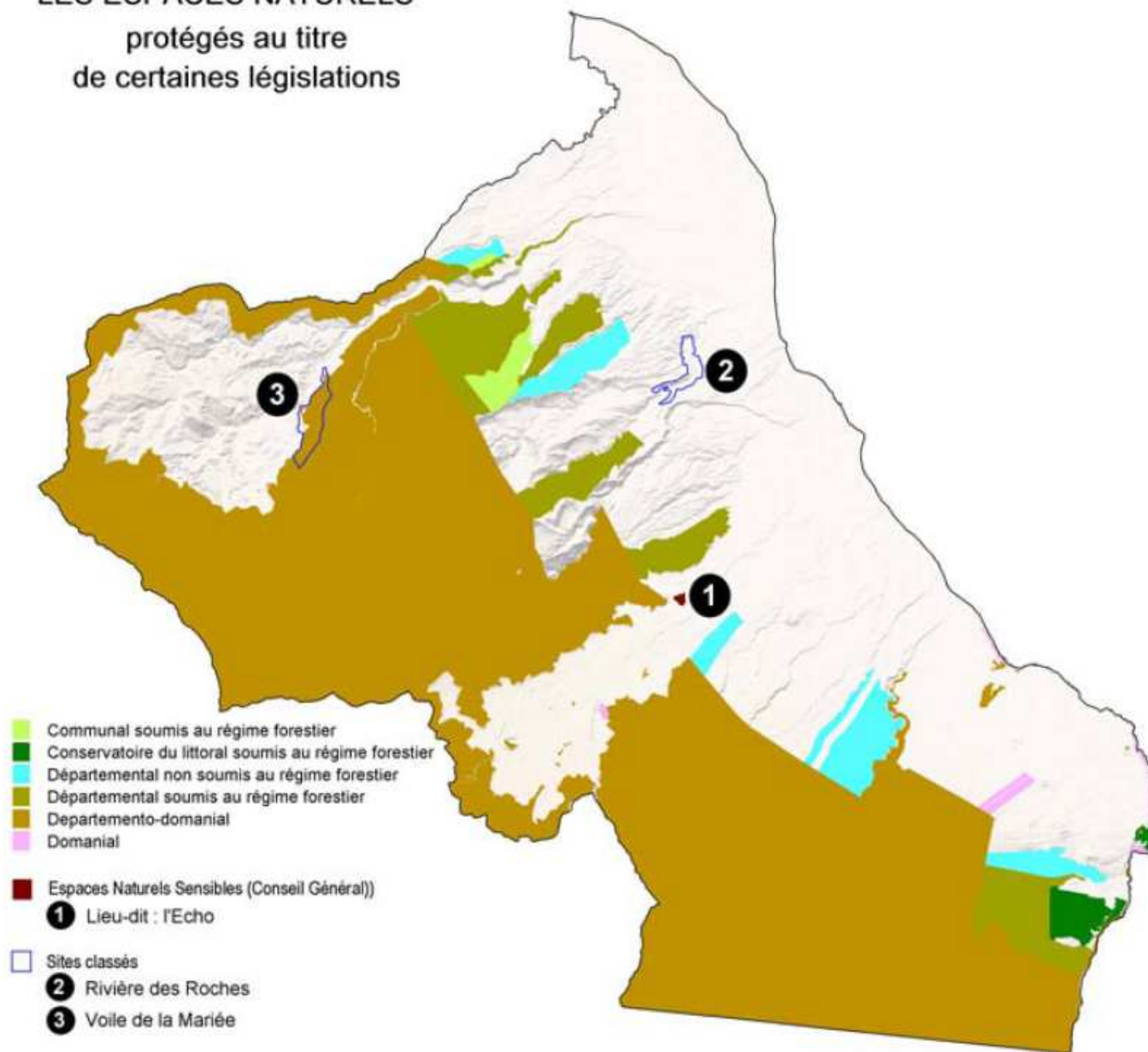
- **Les espaces naturels protégés au titre de certaines législations :**

- *Les sites classés* : le « Voile de la Mariée » à Salazie et la « Rivière des Roches » à St-Benoît (330 hectares)
- *Les espaces soumis au régime forestier* : les forêts départemento-domaniales (90 000 hectares)
- *Les espaces naturels sensibles* : les sites, les paysages et les milieux naturels rares ou menacés et les habitats naturels, les sentiers figurant sur le plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnées, les chemins situés le long des cours d'eau et plans d'eau.

Dans le périmètre du SCoT, les sites départementaux qui relèvent des Espaces Naturels Sensibles sont les suivants :

- Le site de l'Echo à St-Benoît (17 ha)
- La forêt de Ste Marguerite à St-Benoît (169 ha)
- La forêt de la rivière de l'Est (701 ha)
- Le littoral des Orangers à St-Benoît (4 ha)

LES ESPACES NATURELS protégés au titre de certaines législations



Sources : ONF - Conseil Général Réunion - DIREN
Réalisation : AGORAH

- **Les espaces naturels maîtrisés par le Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres**

Le Conservatoire du littoral mène une politique foncière de sauvegarde des espaces littoraux, de gestion et d'ouverture au public des sites naturels situés dans les cantons littoraux, les communes riveraines de lacs de plus de 1000 ha, des estuaires et des deltas, en aval de la limite de salure des eaux.

- **Les espaces protégés au titre des documents d'aménagement et d'urbanisme**

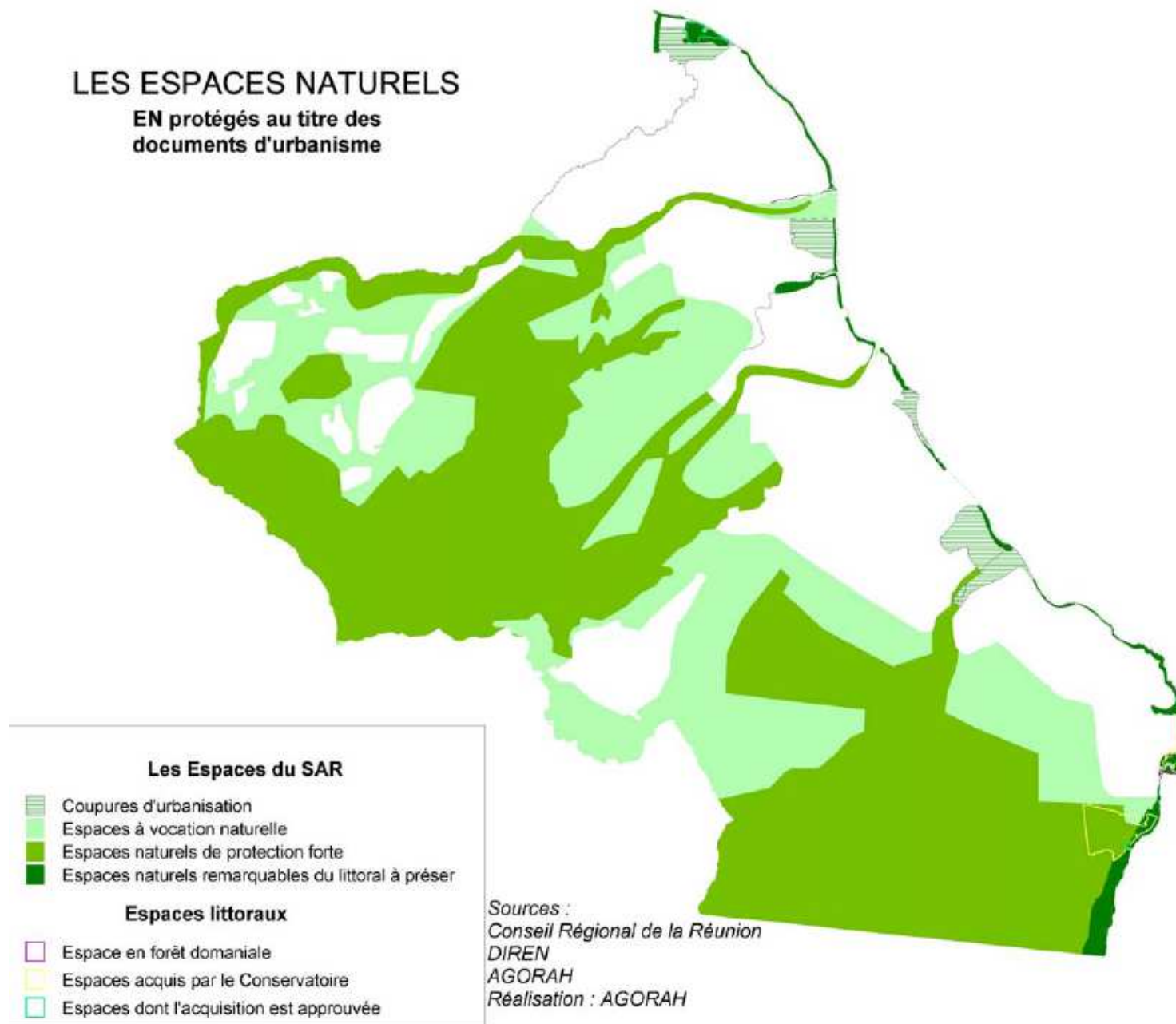
- *Le SAR*

- Les Espaces Naturels Remarquables du Littoral à Protéger (ENRPL)
 - Les Coupures d'Urbanisation
 - Les Espaces Naturels de Protection Forte (ENPF)
 - Les Espaces à Vocation Naturelle (EVN)

- *Les Espaces Boisés Classés* : environ 22 500 hectares d'espaces naturels protégés

LES ESPACES NATURELS

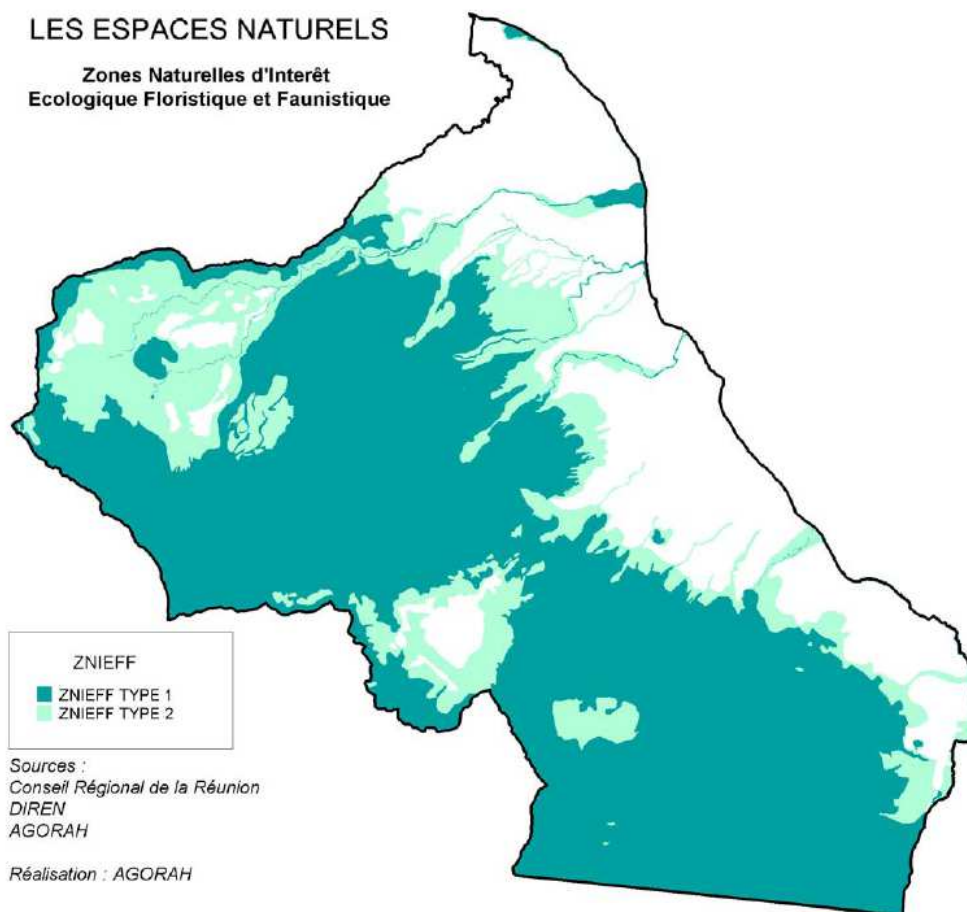
EN protégés au titre des
documents d'urbanisme



- **Les espaces naturels faisant l'objet d'inventaire**

- *Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF)*

Les ZNIEFF couvrent plus de 55 500 hectares sur l'ensemble des communes de la CIREST, soit près de 75% du territoire.



B/ Les enjeux

Plus de 70% du territoire de la CIREST est constitué d'espaces naturels. La diversité des espèces, la qualité des paysages et des milieux qui constituent ces espaces, imposent de définir des orientations qui permettront de garantir leur protection dans le long terme.

La qualité de préservation des espaces naturels de l'Est de la Réunion, mais aussi leur richesse environnementale constitue un patrimoine paysager, touristique et économique capital pour poursuivre le développement économique du territoire de la CIREST.

Les espaces naturels de la CIREST sont encore très préservés et peu accessibles. En revanche, ils demeurent très fragiles face aux activités humaines :

- Développement de l'urbanisation
- Fréquentation des sites
- Introduction accidentelle ou volontaire de pestes végétales
- Pollutions diverses

Les espaces naturels identifiés dans le SCoT, et les orientations qui s'y réfèrent sont les suivants :

- **Les Espaces Naturels Remarquables du Littoral à Préserver (ENRLP)**

Ces espaces correspondent à des zones de protection forte, préservant les espaces terrestres. Seuls les aménagements légers, énumérés à l'article R146-2 du code de l'urbanisme y sont autorisés, ainsi que les travaux ayant pour objet la conservation ou la protection de ces espaces ou milieux.

- **Les Coupures d'Urbanisation**

Au sein des coupures d'urbanisation, toute extension de l'urbanisation existante et toute implantation de bâtiments, quelle que soit leur nature ou leur vocation, est interdite. En revanche, la coupure d'urbanisation n'interdit en rien une mise en culture des terrains concernés, l'aquaculture ou l'exploitation forestière.

- **Les Espaces Naturels Majeurs**

Ce sont des milieux naturels de très grand intérêt sur le plan écologique ou paysager, dont l'intégrité devra être préservée, tout en encourageant le développement organisé d'un « tourisme de nature ». Toute altération de leur état initial est susceptible de bouleverser l'ordre établi au sein des écosystèmes en place. Ainsi, toute urbanisation nouvelle y sera interdite à l'exception des aménagements liés à leur mise en valeur touristique. Ces derniers ne devront en aucune manière porter atteinte à des intérêts majeurs de protection écologique et paysagère de ce patrimoine naturel.

- **Les Espaces Naturels**

Les espaces naturels sont des lieux sur lesquels la qualité et la diversité des espèces animales et végétales présentent un intérêt écologique et paysager. Ils jouent le rôle de zone tampon entre des espaces d'autres nature (urbain, agricole...) et les espaces naturels majeurs dont il est nécessaire d'assurer fortement la protection. L'enjeu principal de ces espaces est de préserver leur caractère naturel et leur intérêt paysager au regard des activités possibles en matière d'exploitation des ressources naturelles et d'accueil d'activités de loisirs.

Ainsi, la mise en valeur pastorale et forestière de ces espaces est possible, ainsi que leur aménagement en vue de faciliter leur fréquentation touristique.

En dehors des espaces urbanisés et des extensions autorisées sera admise l'implantation ou l'extension limitée des habitations et des installations techniques liées à l'exercice des activités pastorales et forestières.

Le développement des bourgs ruraux et des écarts agglomérés situés au sein de ces espaces s'effectuera en priorité par densification du bâti existant. Toute extension des espaces urbanisés devra rester limitée et être réalisée en continuité avec les constructions existantes.

Enfin, des constructions et des aménagements liés à la fréquentation touristique de ces espaces pourront être réalisés de préférence en zone agglomérée ou en continuité des espaces bâtis existant et à titre exceptionnel hors zone agglomérée. La localisation et l'aspect de ces constructions et aménagements devront avoir un impact écologique et paysager très réduit et ne pas dénaturer le caractère des sites et milieux concernées, notamment sur le plan de la qualité architecturale.

C/ Les impacts du PDU sur les espaces naturels

Les aménagements prévus dans le cadre du PDU de la CIREST ne sont pas situés dans des espaces naturels protégés. De plus, la plupart s'insèrent sur des emprises de voiries existantes. Par conséquent, leur effet d'emprise sur les milieux naturels est réduit.

Toutefois, certains aménagements (infrastructures de TCSP, pôles d'échange...) sont situés à proximité :

- des ZNIEFF I et II de la Rivière du Mât et des espaces naturels protégés
- de l'espace naturel remarquable du littoral de Saint-Benoît
- de l'espace naturel dit « de protection forte de Saint-André

La création des pôles d'échange et parc-relais n'engendrera a priori pas d'impact négatif sur des milieux naturels remarquables. Toutefois, des études devront être réalisées dans ce sens.

Une diminution de la pollution de l'air, liée à la réduction de l'usage des véhicules particuliers, sera en revanche favorable aussi bien à la faune (oiseaux, insectes) qu'à la végétation.

D/ Mesures et indicateurs

Les mesures

En matière d'aménagements d'infrastructures de déplacements, les mesures à prendre sont de deux types :

- ⇒ en milieu périurbain, la prise en compte en amont, tout d'abord des milieux sensibles à préserver, mais aussi de l'écologie du paysage, afin d'éviter la fragmentation des habitats et la coupure de corridors biologiques.
- ⇒ en milieu urbain, chaque aménagement doit être une occasion à saisir pour allier l'intégration de l'infrastructure et la volonté de faire une place à la nature en ville, en favorisant la biodiversité.

Les mesures pour réduire les incidences des actions du PDU sur les milieux naturels consisteront :

- ⇒ à prendre en compte, en amont des différents projets, l'intérêt écologique des milieux naturels,
- ⇒ à privilégier les projets ayant le moindre impact sur ces milieux,
- ⇒ à mettre en œuvre des mesures de compensation (restauration des corridors écologiques, reconstitution de milieux, aménagement de passages à faune...).

Il est également rappelé que chaque projet d'infrastructure devra faire l'objet d'une étude d'impact conformément à la réglementation en vigueur et que l'évaluation environnementale du PDU ne se substitue en aucun cas à celle-ci.

Fragmentation des milieux

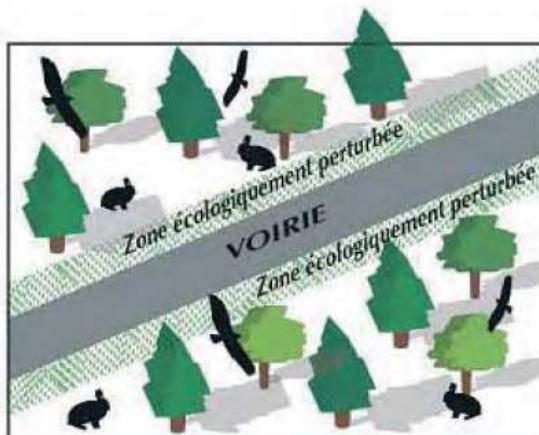
(source : Soberco Environnement)

Afin de minimiser les conséquences de la fragmentation des milieux, il est recommandé d'éviter l'imperméabilisation des sols pour les nouvelles pistes cyclables prévues dans le PDU (sol stabilisé par exemple).



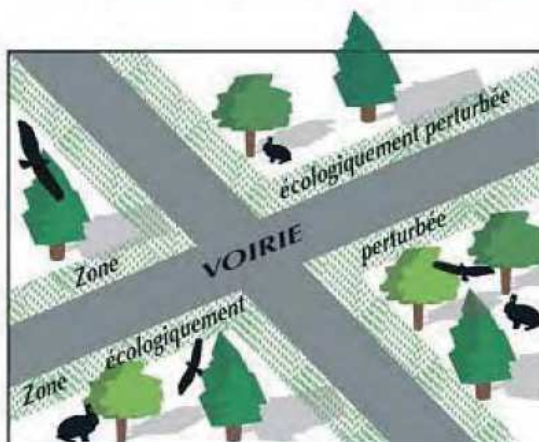
BIOTOPE HOMOGENE

- Diversité spécifique
- Abondance en hausse
- viabilité des espèces



BIOTOPE FRAGMENTÉ 80 % PRÉSERVÉ

- Diversité spécifique en baisse
- Abondance en baisse
- viabilité des espèces en baisse



BIOTOPE FRAGMENTÉ MORCELÉ

- Diversité spécifique en baisse
- Abondance en baisse
- viabilité des espèces en baisse

Les indicateurs

Trois types d'indicateurs peuvent être mis en place :

- ⇒ un indicateur relatif à la fragmentation des espaces naturels par les infrastructures de déplacement (densité des infrastructures, nombre de ZNIEFF traversées par une infrastructure...).
- ⇒ un indicateur relatif aux surfaces naturelles ou agricoles consommées par la création d'infrastructures de déplacement ou d'espace de stationnement
- ⇒ un indicateur relatif au linéaire (ou à la surface) d'espaces verts pouvant jouer un rôle de corridor biologique pour un ou plusieurs groupes d'espèces animales. Il ne s'agit pas ici de comptabiliser n'importe quelle plantation, mais de s'assurer que les espaces aménagés peuvent jouer un rôle réel pour la faune et la flore et que leur gestion sera adaptée à ce rôle.

IV.1.3 L'OCCUPATION DES SOLS

La loi Solidarité et Renouvellement Urbains (ou loi SRU) du 13 décembre 2000 est l'aboutissement d'un débat national lancé en 1999 ayant pour thème " Habiter, se déplacer... vivre la Ville " qui a fait ressortir la nécessité d'assurer une plus grande cohérence entre les politiques d'urbanisme et les politiques de déplacements dans une perspective de développement durable.

La loi trouve sa source dans le fait que la ville d'aujourd'hui n'est plus celle d'il y a 50 ans, elle cherche à prendre toute la mesure des enjeux de la ville d'aujourd'hui :

⇒ lutter contre la péri-urbanisation et le gaspillage de l'espace en favorisant le renouvellement urbain,

⇒ inciter – voire contraindre parfois – à la mixité urbaine et sociale,

⇒ mettre en œuvre une politique de déplacements au service du développement durable.

L'objectif de la Loi SRU consiste à offrir aux décideurs publics un cadre juridique rénové ainsi que des alternatives permettant d'envisager un développement autre que celui proposé et mis en œuvre ces dernières décennies.

A/ Le constat

Les espaces naturels ou peu anthropisés représentent 76% de la surface du territoire, et l'agriculture 15%.

Le tableau ci-dessous récapitule la répartition des types d'occupation des sols sur la CIREST :

Type d'occupation	surface (ha)	Pourcentage
Canne à sucre	10 051	14 %
Vergers	1 084	1 %
Coulées de Lave, Éboulis, Galets	3 544	5 %
Forêt	37 208	50 %
Savane	832	1 %
Végétation des remparts	7 571	10 %
Végétation buissonnante	7 132	10 %
Tache urbaine	6 300	9 %
Total	73 721	100 %

Les tâches urbaines se concentrent sur le littoral (excepté Salazie et Plaine des Palmistes). Les terres agricoles se situent généralement dans les mi-pentes, avec un habitat dispersé.

B/ Les enjeux

Si le niveau d'artificialisation du territoire reste faible au regard des surfaces agricoles et surtout naturelles, l'analyse des mutations de l'espace fait apparaître des phénomènes de modification, de fragmentation ou de détérioration de certains écosystèmes qui ont une incidence directe sur la perte de biodiversité du territoire.

En effet, à une échelle plus fine, l'évolution de l'occupation du sol peut constituer un facteur d'alerte sur la régression progressive de certains milieux naturels.

Les atteintes de l'urbanisation / de la périurbanisation sont de plusieurs ordres : consommation progressive des espaces cultivés et pression foncière, banalisation des paysages, augmentation de la circulation automobile et des rejets dans l'atmosphère, augmentation des déchets, nuisances sonores...

Ainsi, la limitation de la surface artificialisée et imperméabilisée constitue une priorité, à la fois pour la préservation de la qualité de l'eau et pour la limitation de la consommation d'espace. Cela suppose une optimisation du calibrage des espaces de voirie et de stationnement, souvent surdimensionnés.

C/ Impacts du PDU sur l'occupation des sols

Les impacts liés aux déplacements sur l'occupation des sols sont de deux ordres :

- la consommation directe d'espace, avec la création de routes, de parkings...
- la consommation indirecte d'espace. En outre, rendre accessible un espace vierge peut avoir pour conséquence son ouverture à l'urbanisation.

Certains principes sont alors à respecter lors de la définition des projets :

- utilisation du principe de chrono-aménagement pour les différentes liaisons routières : il s'agit d'éviter que les projets routiers apportent des gains de temps de parcours, qui pourraient avoir pour conséquence une extension de l'urbanisation de zones rendues plus rapidement accessibles ;
- le principe d'économie de l'espace sera recherché : adaptation de la largeur des voies, stationnement en parking souterrain ou en silos lorsque cela est possible ;
- l'usage des modes de déplacements les moins consommateurs d'espace sera privilégié.

Le PDU de la CIREST ne prévoyant pas en tant que tel de nouvelles voiries (si ce n'est l'aménagement des voiries existantes dans le cadre d'aménagement d'infrastructures de TCSP), l'impact négatif des projets sur l'occupation des sols est quasi inexistant.

En revanche, il s'avère que le PDU agit en faveur de la maîtrise de l'étalement urbain, en organisant autrement les déplacements.

Il devrait donc avoir une incidence favorable sur l'occupation des sols, aussi bien sur les superficies consommées, qui devraient être moindres, que sur leur localisation (plus proches des centres urbains).

Les actions du PDU ayant une incidence sur la consommation d'espace concernent :

- les actions ayant un effet direct sur la **consommation d'espace**,
- les actions ayant un effet sur le **partage de l'espace entre les usagers** (meilleure organisation du stationnement, limitation du stationnement illicite, partage de la voirie en faveur des modes doux, etc...)

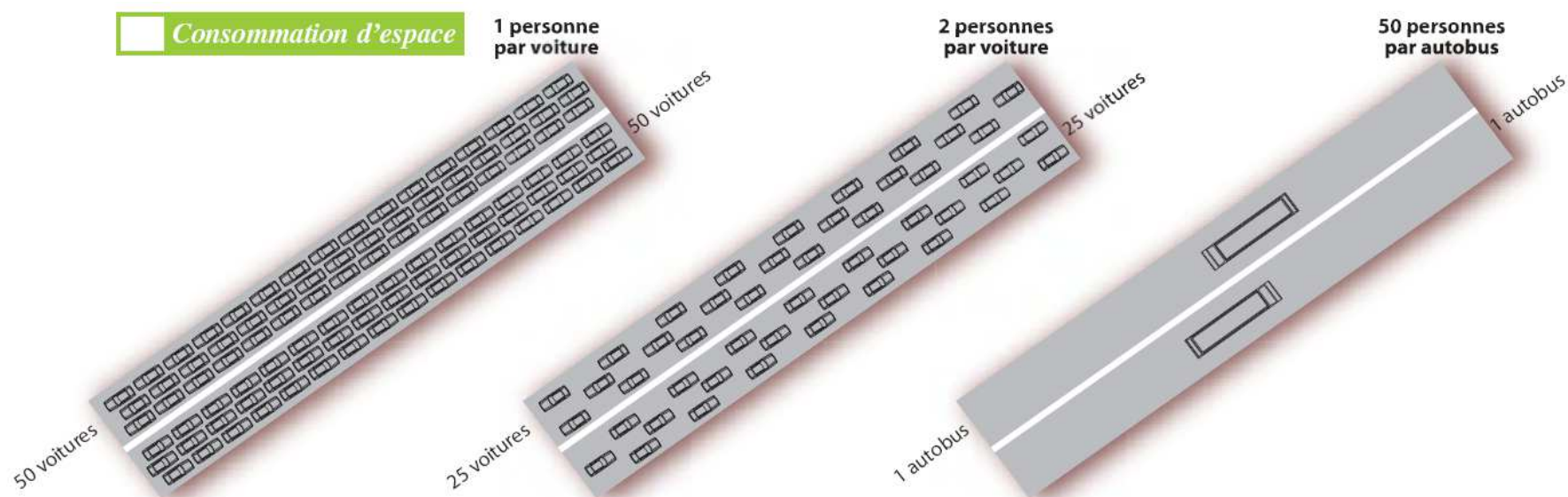
Par ailleurs, l'ensemble des actions du PDU visant au développement des transports collectifs conduiront à un gain en termes d'utilisation de l'espace public.

En effet, les systèmes de transport consomment de l'espace non seulement pour circuler mais aussi pour stationner.

Chaque voiture nécessite en moyenne 2 à 3 emplacements de stationnement de 20 m² (domicile, travail, loisir).

Pour un trajet donné, un bus standard en zone dense, nécessite 7 à 10 fois moins d'espace de circulation et 80 à 100 fois moins d'espace de stationnement que 50 automobiles.

Un bus de 50 personnes équivaut à environ 40 voitures en heure de pointe.



source : cahier de l'ADEME – Gestion des déplacements

D/ Mesures et indicateurs

Les mesures

Les études préalables aux créations d'infrastructures de déplacement devront veiller à limiter autant que faire se peut cette consommation d'espace et à prendre en compte l'usage actuel des sols pour éviter la consommation d'espaces naturels ou de surfaces agricoles à haute valeur ajoutée.

Par ailleurs, le principe d'économie de l'espace sera recherché pour la mise en œuvre de chacune des actions du PDU: la largeur des voiries sera adaptée selon les usages dont elles feront l'objet.

Les principes de mutualisation des différents espaces seront mis en œuvre afin de garantir une utilisation maximale de l'offre par différents usagers.

Enfin, l'usage des modes de déplacement les moins consommateurs d'espaces sera privilégié.

Les indicateurs

- surface consommée par les infrastructures de déplacement
- répartition par mode de déplacement de l'utilisation des sols pour les surfaces consommées
- rapport entre l'espace consommé par les infrastructures de déplacement et le reste de l'espace bâti

IV.2 - LA GESTION DES RISQUES

Qu'est-ce qu'un risque majeur ?

Le risque majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle (risque naturel) ou anthropique (risque technologique), dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.



L'existence d'un risque majeur est liée :

⇒ d'une part à la présence d'un événement qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique : c'est l'aléa

⇒ d'autre part à l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène. Les conséquences d'un risque majeur sur les enjeux se mesurent en termes de vulnérabilité.

Un risque majeur est caractérisé par sa faible fréquence et par son énorme gravité.

Pour fixer les idées, une échelle de gravité des dommages a été produite par le ministère de l'Écologie et du Développement durable. Ce tableau permet de classer les événements naturels ou technologiques en six classes, depuis l'incident jusqu'à la catastrophe majeure.

Source : www.prim.net

	Classe	Dommages humains	Dommages matériels
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0,3 M€ et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 M€ et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 M€ et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 M€ et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1 000 morts ou plus	3 000 M€ ou plus

IV.2.1 LES RISQUES NATURELS

A/ Le constat

A.1 Risques météorologiques

Ils sont constitués par les perturbations cycloniques qui touchent la Réunion au cours de l'été austral. La trajectoire privilégiée de ces perturbations cycloniques, Nord-Est, Sud-Ouest, constitue une menace de première importance pour l'ensemble des communes de la CIREST. Les vents violents qui les accompagnent et les précipitations importantes qu'elles peuvent engendrer sont susceptibles de provoquer des dégâts importants sur les activités humaines, que ce soit par les destructions qu'elles occasionnent (toits arrachés, routes ravinées...) ou par leurs conséquences indirectes (inondations, glissements de terrains, éboulement...).

Le territoire de la CIREST est le plus touché par ces phénomènes à la Réunion. De plus, les houles cycloniques issues des cyclones ou des raz de marée sont susceptibles d'affecter les littoraux des communes de la CIREST.

A.2 Inondations (crues)

L'abondance des précipitations sur l'ensemble de l'Est de la Réunion est de nature à générer des risques importants d'inondations.

Trois phénomènes sont à l'origine des inondations dans l'Est de la Réunion :

- Le débordement des ravines en crue ;
- Le ruissellement sur les pentes ;
- La stagnation des eaux pluviales ;
- La submersion des zones littorales.

Si toutes les communes sont susceptibles de subir un risque d'inondation, la CIREST compte plusieurs zones habitées dans des secteurs de forts aléas d'inondation et des inondations récurrentes sont observées.

Les zones présentant les risques les plus importants sont les suivantes :

- Le centre-ville de Saint-Benoît, dont une partie est situé en zone d'aléa fort pour les inondations de la Rivière des Marsouins ;
- D'autres zones d'habitations sont en zone d'aléas forts, tels que l'îlet Coco sur la zone d'aléa fort de la Rivière des Marsouins.

D'autres sites urbanisés sont dans des zones d'aléa moyen :

- Certains quartiers de Sainte-Anne à Saint-Benoît ;
- Une partie du centre-ville de Bras-Panon ;
- Un secteur de Rivière-du-Mât à Saint-Benoît

A.3 Erosion et mouvements de terrain

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (1995) fait état de risques de nature géologique dans l'Est, et plus particulièrement sur le cirque de Salazie. Ils se caractérisent par des mouvements de terrain qui peuvent prendre des proportions importantes à fréquence variable.

La commune de Salazie est surtout sujette à 3 types de mouvements :

- Glissements de terrain
- Eboulements
- Coulées de boue

De plus, les bords de ravines sont susceptibles d'effondrement sous la pression de crues torrentielles, consécutives à un épisode cyclonique ou à de fortes précipitations.

Enfin, le littoral de Saint-André (Champ Borne) et le site du Port de Saint-Benoît sont sujets à une érosion liée à des mouvements de matériaux.

A.4 Risque volcanique

La plus grande partie du massif du Piton de la Fournaise se situe sur la commune de Ste-Rose.

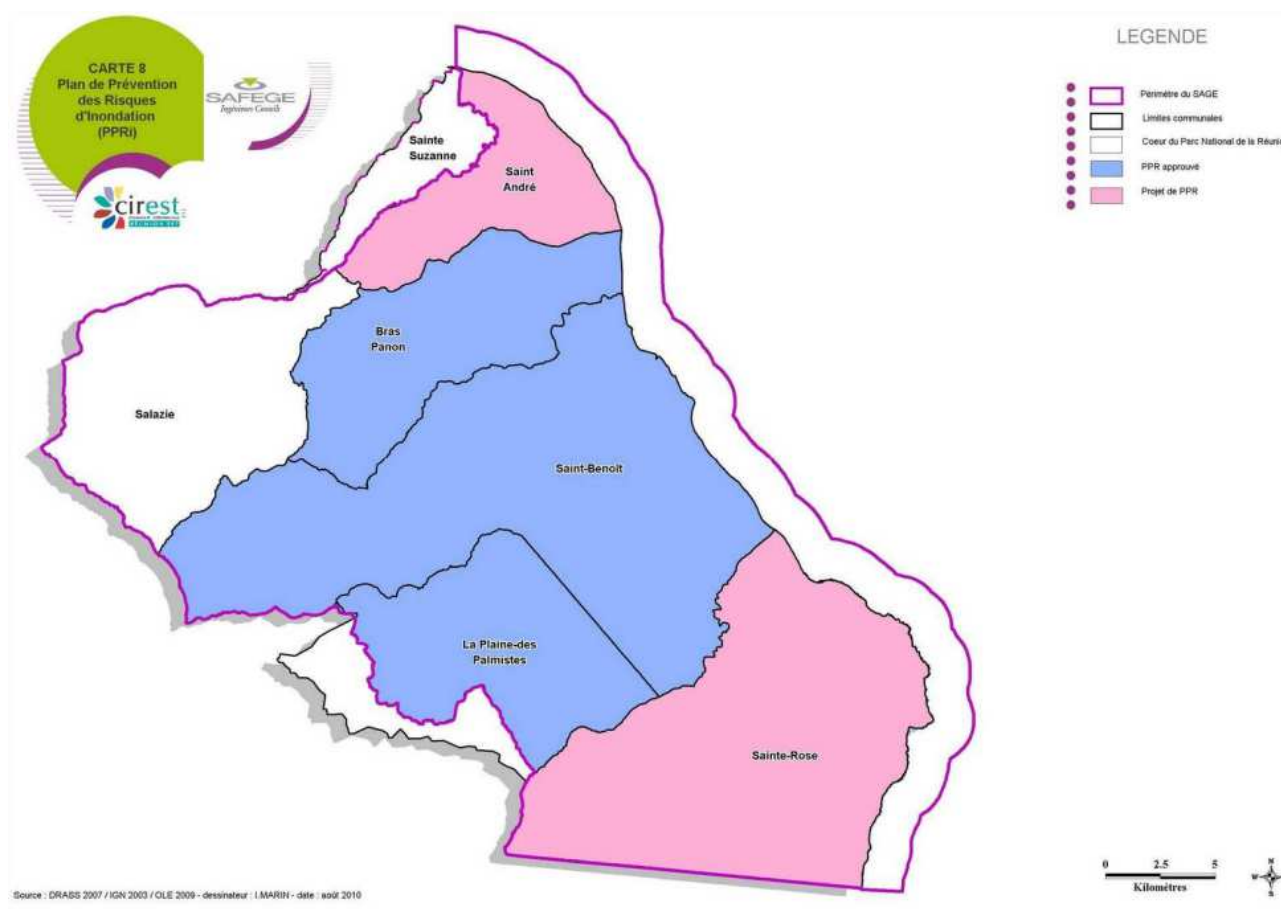
Le volcan, qui connaît de fréquentes périodes d'éruptions depuis quelques années, ne présente pas de menaces importantes directes pour les activités humaines.

La plupart des éruptions sont confinées à la zone dite de l'enclos, loin des espaces habités. Toutefois, le risque d'éruption hors enclos subsiste, comme le témoigne l'éruption de 1977 qui avait traversé la commune de Ste-Rose et détruit quelques habitations.

Dans l'Est, les communes de Ste-Rose, St-Benoît et de la Plaine des Palmistes sont exposées à un risque d'éruption volcanique.

B/ Les enjeux

Sur le territoire du PDU, seules les communes de Bras-Panon, Saint-Benoît et Plaine des Palmistes ont déjà approuvé un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI). L'objectif de ce plan est de réduire les risques en fixant des règles relatives à l'occupation des sols et à la construction.



Carte 8 : Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)

Le P.P.R.i vise à :

- interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où la sécurité des personnes ne peut être garantie,
- sauvegarder l'équilibre et la qualité des milieux naturels,
- préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval (contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues, et éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié pour la protection de lieux fortement urbanisés).

Les principales fonctions du dispositif P.P.R.i sont :

- de cartographier les zones constructibles et celles soumises à prescriptions ;
- d'y définir les règles d'urbanisme, de construction et de gestion ;
- le cas échéant, de définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les particuliers et les collectivités territoriales.

La commune de Salazie dispose d'un Plan de Prévention des Risques « mouvements de terrain » approuvé le 9 mars 2005. Une carte de l'aléa « mouvement de terrain » indique qu'environ 80 % de la surface communale se trouve classée en « aléa très élevé ». La cartographie des risques est en cours d'élaboration sur la commune de la Plaine des Palmistes. Les autres communes de la CIREST n'ont pas engagé d'études spécifiques aux risques « mouvements de terrain ».

C/ Les impacts du PDU sur les risques naturels

Le PDU de la CIREST ne prévoit pas d'aménagement pouvant impacter sur le périmètre du PPRI.

De plus, celui-ci ne prévoyant pas de création de nouvelles voies, le territoire ne sera pas confronté à l'augmentation des quantités d'eau ruisselées et aux risques d'inondations liés à l'imperméabilisation des sols sur les nouvelles emprises routières.

Néanmoins, il est important de souligner que l'organisation des déplacements devra prendre en compte la maîtrise des risques naturels et ne pas les aggraver. Les différents aménagements envisagés devront ainsi prendre en compte les risques hydrauliques à l'échelle des bassins-versants : l'accumulation des surfaces imperméabilisées augmentera le ruissellement et pourra avoir à long terme un effet d'aggravation des risques d'inondation en aval.

Concernant les risques d'inondation, il est notamment préconisé **d'appliquer le principe de transparence hydraulique** (qui consiste en la construction d'ouvrages facilitant l'écoulement des eaux) et de **limiter l'imperméabilisation des sols**.

Enfin, la réalisation de lignes de transport en commun structurantes et la réorganisation et le développement du réseau de transports urbains pourront permettre, en cas de crise liée à une inondation catastrophique, de faciliter l'évacuation des populations exposées et l'acheminement des secours.

D/ Mesures et indicateurs

Les mesures

La prise en compte de tous les risques naturels est bien sûr impérative lors de tout aménagement d'infrastructure.

Les indicateurs

- ⇒ Linéaire de voie exposée à un risque naturel
- ⇒ Linéaire d'itinéraire bus exposée à un risque naturel

IV.2.2 LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le risque technologique majeur est un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion, de caractère majeur, en relation avec le développement incontrôlé d'une activité industrielle, entraînant un danger grave, immédiat ou différé pour l'homme, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, et/ou pour l'environnement, et mettant en jeu une ou plusieurs substances dangereuses.

La loi de 1976 sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E) distingue 3 catégories d'établissements :

- ⇒ Les installations, assez dangereuses, soumises à déclaration.
- ⇒ Les installations, plus dangereuses, soumises à autorisation et devant faire l'objet d'études d'impact et de dangers ; parmi elles 3000 sont considérées comme prioritaires.
- ⇒ Les plus dangereuses, dites "installations Seveso", sont assujetties à une réglementation spécifique (loi de juillet 1987).

En fonction de la dangerosité des risques, on distingue les établissements SEVESO "seuil haut" qui sont des installations classées soumises à autorisation et qui s'accompagnent de servitudes (c'est-à-dire de périmètres de protection) alors que les établissements SEVESO "seuil bas" n'en comportent pas.

A/ Le constat

Le périmètre du PDU ne comprend pas de site SEVESO.

B/ Les enjeux

Les établissements dits «SEVESO 2 seuil haut » font l'objet de mesures particulières et notamment la mise en place de plans d'urgence ou POI (Plan d'Opération Interne) et PPI (Plan Particulier d'Intervention).

Plus récemment encore, la Loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages **prévoit l'élaboration de plans de prévention des risques technologiques (PPRT).**

Leur objectif est de résoudre les situations difficiles en matière d'urbanisme héritées du passé et mieux encadrer l'urbanisation future.

Les PPRT concernent les établissements SEVESO « seuil haut ». Ces documents permettront la maîtrise des risques à la source mais aussi la limitation de l'urbanisation dans les zones à risques par la définition de zones d'interdiction de construire et la prescription de mesures sur les constructions futures exposées au risque.

C/ Les impacts du PDU sur les risques technologiques

Le territoire de la CIREST ne comprenant aucune usine classée SEVESO, le PDU ne permet pas une augmentation de l'exposition de la population aux risques technologiques.

De la même façon, le PDU ne prévoyant pas de changement de trajet concernant le transport des matières dangereuses, son impact s'avère être nul.

D/ Mesures et indicateurs

Les mesures

La prise en compte de tous les risques technologiques s'impose lors de tout aménagement d'infrastructure, en éloignant autant que possible le tracé des installations sources de risques.

Les indicateurs

- ⇒ Linéaire de voies situées en périmètre SEVESO
- ⇒ Nombre d'habitants dans un périmètre de 400 m autour des itinéraires de transports de matières dangereuses

IV.3 LES NUISANCES

IV.3.1 NUISANCES DES TRANSPORTS POUR LES SOLS ET LES EAUX

Les sols imperméabilisés par l'aménagement de routes, parkings et bâtiments limitent très fortement les possibilités d'infiltration de l'eau, aggravant ainsi les risques d'inondations ou de pollution des eaux.

Les eaux de ruissellement des chaussées sont chargées :

- ⇒ en résidus de la combustion (les particules les plus lourdes) et d'usure (pneu, frein, route, glissière...) : on parle de pollution chronique
- ⇒ en produits de traitement (sel, produits phytosanitaires) : on parle de pollution saisonnière.

La pollution des sols induite par les déplacements est essentiellement induite par :

- ⇒ les travaux d'aménagements de voirie, qui facilitent l'infiltration des polluants
- ⇒ la pollution chronique liée au trafic routier. Les éléments caractéristiques de cette pollution sont : le plomb, le cadmium, le zinc, le cuivre, les hydrocarbures, les HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques).

La charge polluante susceptible d'être évacuée par les eaux de ruissellement routières croît avec le trafic supporté par la voie. Le vent joue également un rôle dans la dispersion des polluants sous forme particulaire : la contamination des sols et de la végétation peut ainsi atteindre une bande de plusieurs dizaines de mètres de part et d'autre de la voie, plus encore si la route est en remblai.

Les accidents de transports de matières dangereuses, dans le cas où tout ou partie du chargement est déversé à l'extérieur, sont susceptibles d'occasionner une pollution des sols et/ ou des eaux, plus ou moins grave selon la toxicité du produit, sa solubilité, les conditions climatiques au moment de l'accident et la rapidité des secours. Statistiquement, ce sont les hydrocarbures qui sont impliqués dans plus de la moitié de ces accidents.

A/ Le constat

La vulnérabilité des nappes phréatiques et donc de la ressource en eau potable dépend de différents paramètres : étendue du bassin versant, nature du sol impliquant des différences de temps de transfert des substances polluantes, ruissellement et réseaux de fractures dans le sous-sol favorisant l'infiltration, proximité de sites industriels ou de grandes cultures agricoles, ...

C'est pourquoi la protection des captages représente une nécessité pour garantir une qualité des eaux distribuées aux usagers en conformité avec les dispositions du Code de la Santé Publique.

Les sources d'alimentation en eau potable, sur le territoire de la CIREST, sont constituées de 35 captages d'eaux superficielles et d'un pompage dans les aquifères.

Concernant les ressources en eaux souterraines, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) identifie les nappes phréatiques et leur typologie. Dans le périmètre du SCoT EST, les nappes concernées sont :

- Aquifères de base : Nappe de la Rivière du Mât ;
- Aquifères d'altitude : Système Fournaise ;

- Aquifères superficiels ou perchés : Nappe de la Plaine des Palmistes ;
- Aquifères en cours de reconnaissance : Nappe de St-Benoît ; Nappe de la Rivière de l'Est.

La mobilisation de ces ressources souterraines apparaît prioritaire afin d'assurer l'adéquation avec les besoins futurs en eau et une meilleure qualité des eaux distribuées. Cependant, le SDAGE souligne la nécessité de protéger ces ressources dont la fragilité est avérée.

Le SCoT précise que les captages d'eau superficielle, qui représentent 97% des ressources en eau de la CIREST, sont particulièrement vulnérables aux importantes précipitations de cette partie de l'île, et aux pollutions d'origine accidentelle. Or, les pollutions ont notamment pour conséquences de perturber les équilibres écologiques, de modifier les logiques d'écoulement des eaux, les circulations des poissons et des sédiments, ainsi que de diminuer la variété des habitats et la biodiversité.

Sur le territoire de la CIREST, aucune unité de distribution ne dispose d'un système de traitement complet de l'eau distribuée.

Quatre communes sur six disposent d'un système d'assainissement collectif des eaux usées : Saint-André, Salazie, Sainte-Rose et Saint-Benoît.

B/ Les enjeux

Les projets routiers, le risque transport de matières dangereuses sur les grandes infrastructures du territoire, l'exploitation du sous-sol, posent des questions quant à la gestion des captages.

Les principales problématiques pour une gestion concertée et durable de la ressource en eau sur le territoire concernent donc :

- la diversification et la protection des captages (obligatoire depuis les lois de 1964 et 1992),
- la poursuite des opérations de suivi, d'entretien et de renouvellement des réseaux et canalisations,
- la maîtrise des pollutions diffuses (gestion agricole extensive pour une diminution du taux de nitrates et de phytosanitaires et une réduction des effluents),
- la gestion des eaux pluviales (gestion du ruissellement agricole et urbain par la réalisation de bassins de rétention-décantation),
- l'amélioration de la connaissance et la surveillance de la ressource, en lien avec les projets d'aménagement et de développement,
- la réduction de l'eutrophisation des rivières liée à un apport excessif de nutriments par manque de traitement suffisants des eaux usées pour atteindre les objectifs européens de qualité des rivières d'ici 2015.

C/ Les impacts du PDU sur la qualité des sols et des eaux

Les hydrocarbures représentent 50 % des pollutions intervenant au niveau des prises d'eau pour la production d'eau potable. Ces pollutions ont notamment pour origine le ruissellement des grandes surfaces imperméabilisées telles que les autoroutes et parkings des centres commerciaux.

À cela, il faut ajouter la gomme des pneus, les produits détergents de lavage des véhicules, les huiles usagées, les phénols contenus dans le bitume.

Sur 1 km de chaussée (à deux voies et bande d'arrêt d'urgence soit 1 ha) et pour un trafic de 10 000 véhicules/jour, les charges polluantes sont voisines de celles d'un hectare urbanisé.

Globalement, la charge de pollution augmente avec la charge de trafic. Elle est par ailleurs variable selon les conditions climatiques, mais aussi selon les sensibilités du milieu.

Les possibles incidences du PDU en matière de pollution des eaux et des sols sont indirectes et induites par les modifications des déplacements :

- ⇒ diminution des pollutions en centre urbain, du fait d'un moindre usage des véhicules particuliers,
- ⇒ mais augmentation corrélative en périphérie par report des trafics et/ou création de voies nouvelles.

Ainsi, les politiques de transport engendrent des risques de détérioration de la qualité des eaux.

Certaines actions sont susceptibles d'impacter les zones de captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) et les zones humides, telles que :

- la création d'une nouvelle infrastructure, source de pollutions ;
- le détournement du trafic de matières dangereuses à proximité d'une zone sensible ;
- le report de trafic sur une infrastructure au système d'assainissement inadapté ;
- la création de parkings et de pôles d'échanges, qui nécessite un contrôle du rejet d'eaux pluviales et d'eaux usées ;
- le développement des axes de transport, qui peut entraîner la création de zones d'habitat ou d'activités commerciales en amont de zones sensibles.

De plus, une perturbation des écoulements de surface et souterrains est provoquée par l'imperméabilisation du sol.

Ne prévoyant pas la création de nouvelle voirie, le PDU n'aura qu'un très faible impact sur la qualité des eaux. Cependant, la création de parcs relais engendrera un impact négatif, bien que faible, sur la qualité des sols et des eaux.

D/ Les mesures et indicateurs

Les mesures

Les mesures permettant d'éviter une incidence des infrastructures de transports sur les sols et les eaux sont intégrées à tout aménagement.

En milieu urbain, ou péri-urbain, un risque notable pour les eaux souterraines captées pour l'alimentation en eau potable est celui lié aux accidents de transports de matières dangereuses. Les mesures à prendre sont de l'ordre de la prévention (modification des itinéraires, mise en place de dispositifs de protection...).

Encourager l'utilisation de matériaux perméables pour l'aménagement des pistes cyclables est une mesure permettant de ne pas augmenter les surfaces imperméabilisées.

Intégrer le critère environnemental au cahier des charges des marchés concernant les chantiers de voirie permettrait de favoriser l'utilisation de produits innovants.

Les mesures à envisager pour réduire l'incidence des actions du PDU sur la ressource en eau concerneront principalement :

- la mise en place de mesures adaptées au regard de la sensibilité et la vulnérabilité des milieux, pour chaque ouvrage ou aménagement potentiellement polluant (gestion alternative des eaux pluviales),
- la mise en place de précautions particulières durant les phases de chantiers (protection des rivières, surveillance des dépôts...),
- la réduction de l'imperméabilisation lorsque les conditions le permettront et l'étude des éventuels risques de pollution lorsque des aménagements « perméables » seront envisagés (parking relai notamment).

Les indicateurs

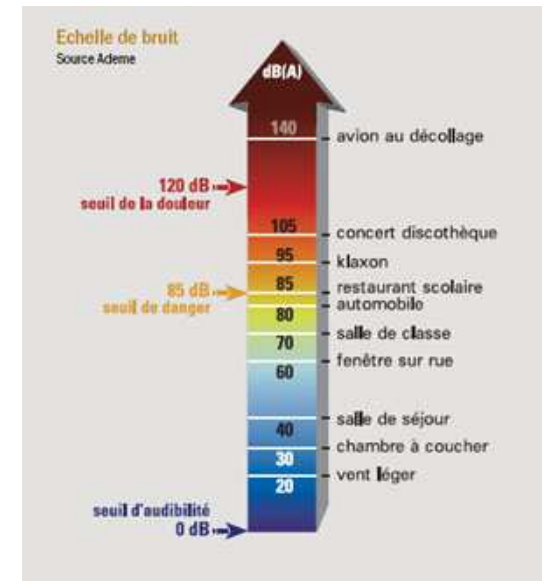
- ⇒ Teneur en plomb, en cadmium dans les sols à proximité des axes routiers à fort trafic
- ⇒ Teneur en HAP des eaux superficielles et souterraines et des sédiments
- ⇒ Nombre de kilomètres de chaussée perméable

IV.3.2 NUISANCES SONORES

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère, il est caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son niveau exprimé en décibel (A).

Le bruit peut être néfaste à la santé de l'homme et à son bien-être physique, mental et social. En ce sens, il influe sur la qualité de vie des habitants d'un territoire.

La gêne vis à vis du bruit est affaire d'individu, de situation, de durée : toutefois, on admet généralement qu'il y a gêne lorsque le bruit perturbe les activités habituelles (conversation / écoute TV / repos).



Parmi les multiples sources de bruit, celui produit par les transports représente 80% du bruit émis dans l'environnement sur le territoire français. Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithme) qui fait qu'un doublement du trafic, par exemple, se traduit par une majoration du niveau de bruit de 3 dB(A).

La réglementation relative au bruit du trafic routier, issue de la loi du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit s'articule selon deux axes :

- réglementation relative à la limitation du bruit des routes nouvelles ou faisant l'objet d'une modification (article 12)
- réglementation relative à la réduction des nuisances sonores auxquelles sont exposés les bâtiments nouveaux construits en ordure d'infrastructures existantes (article 13)

A/ Le constat

Les niveaux sonores et l'échelle de bruit

Le décibel dB(A) est une unité exprimant un niveau sonore global tout en prenant en compte des différences de sensations provoquées par des sons de fréquences différentes.

Les niveaux de bruit varient en fonction du type d'infrastructure :

Source : Annexe environnementale
PDU du Pays Voironnais

Communication	Environnement	dB(A)	Valeurs réglementaires
Communication impossible			> 105 dB(A) Niveau maximum à l'intérieur d'une discothèque
Obligation de crier		100	> 100 dB(A) Niveau maximum des baladeurs
Communication difficile	> 92 dB(A) Passage d'un poids lourd sur une autoroute à 10 m	90	> 85 dB(A) Seuil d'alerte pour l'exposition au bruit en milieu professionnel
	> 80 dB(A) Niveau moyen au bord d'une autoroute	80	> 72 dB(A) Niveau maximum réglementaire pour un cyclomo- teur mesuré à 7 m
Communication à voix assez forte	> 70 dB(A) Rue animée A 60 m d'une voie ferrée avec 100 trains/jour	70	> 70 dB(A) Point noir de bruit routier
	> 65 dB(A) Niveau moyen dans une rue de desserte en ville A 80 m d'une RN ou à 180 m d'une autoroute moyennement chargée		> 65 dB(A) Limite réglementaire pour l'exposition des riverains de nouvelles voies routières en zone d'ambiance modérée (niveau moyen le jour)
Communication à voix normale	> 60 dB(A) A 30 m d'une petite route avec 300 véhic./heure	60	> 60 dB(A) Limite réglementaire pour l'exposition des riverains de nouvelles voies routières en zone d'ambiance calme (niveau moyen le jour)
	> 45 dB(A) Intérieur d'un appartement le jour	50	> 55 dB(A) Limite réglementaire pour l'exposition des riverains de nouvelles voies routières en secteur d'ambiance modérée (niveau moyen la nuit)
Communication à voix chuchotée	> 30 dB(A) Ambiance calme en milieu rural	40	
		30	> 30 dB(A) Niveau limite pour le bruit des équipements collectifs dans les pièces habitables (VMC, chaufferie, ascenseur).

Pour les routes, la charge de trafic et la vitesse des véhicules sont donc des éléments déterminant sur l'ambiance acoustique.

Les lignes ferroviaires génèrent moins de bruit en quantité sur la journée (pas de bruit de fond) mais les événements sonores peuvent atteindre des niveaux très élevés (supérieur à 120 dBA).



B/ Les enjeux

Un impératif : la prise en compte de la problématique bruit en amont des aménagements

La problématique « qualité de l'environnement sonore » doit être intégrée en amont de toute réflexion d'aménagement. Les mesures préventives sont plus efficaces et moins coûteuses que les solutions curatives pas toujours réalisables.

Les enjeux sont de limiter l'exposition des populations aux nuisances sonores et de limiter les coûts pour la société. Les actions possibles touchent à la fois à la conception de l'infrastructure routière et à la forme urbaine à proximité des voies de circulation.

Pour les bâtiments, si l'éloignement n'est pas possible, notamment en milieu urbain dense, la réflexion doit porter sur le plan masse, sur la distribution interne des logements (cuisine, sanitaires et annexes côté bruit) et sur l'utilisation d'une isolation acoustique performante. Pour les infrastructures, divers outils permettent d'agir sur l'ambiance sonore, comme l'utilisation des écrans de protection ou l'amélioration de la fluidité sur les axes urbains denses.

Outre ces actions préventives relatives aux aménagements, les enjeux doivent également viser à :

- ⇒ réduire le trafic automobile prioritairement dans le cœur de l'agglomération ainsi que dans les bourgs
- ⇒ maîtriser l'urbanisation à proximité des infrastructures bruyantes existantes ou projetées.

De nouveaux outils, les cartes et plans de prévention du bruit

La directive européenne du 25 juin 2002 prévoit une cartographie du bruit et l'adoption de plans d'action afin de prévenir et réduire le bruit.

Les cartes de bruit dans l'environnement (dites « cartes de bruit stratégiques » dans la directive) devaient être publiées avant le 30 juin 2012 pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Ces cartes doivent être accessibles et diffusées au public. Elles fondent l'élaboration des plans d'actions. Certaines de leurs informations doivent être transmises à la Commission européenne.

Les plans d'action doivent être conçus afin de prévenir et de réduire, si nécessaire, le bruit dans l'environnement, et de protéger les zones calmes contre l'augmentation du bruit par rapport aux infrastructures répertoriés avant le 18 juillet 2013.

L'implication du public doit être importante : celui-ci doit être consulté sur les propositions de plans d'action, participer à l'élaboration ou à la révision des plans, et être informé des décisions prises. Comme pour les cartes de bruit, les plans doivent être accessibles et diffusés au public.

Le développement des activités industrielles et commerciales, l'essor de l'urbanisation et des infrastructures de transport, mais aussi l'évolution des comportements engendrent des nuisances sonores de plus en plus mal ressenties par les populations. Néanmoins, le territoire de la CIREST ne comprend pas de complexe industriel important hormis le site de Bois Rouge qui reste à bonne distance de la ville de Saint-André.

Le bruit routier est ainsi la source principale d'exposition au bruit de la population de la CIREST.

C/ Les impacts du PDU sur l'environnement sonore

Les actions ayant une incidence sur l'ambiance acoustique concernent :

- ⇒ les actions promouvant l'utilisation des transports en commun ;
- ⇒ les actions promouvant l'utilisation des modes doux que sont le vélo et la marche à pied ;
- ⇒ les actions promouvant la pratique du covoiturage ;
- ⇒ les actions limitant l'usage de la voiture particulière dans les centres-villes par le biais du stationnement.

Ces actions entraînent ainsi une baisse du trafic routier et donc une diminution du niveau sonore plus ou moins significative selon cette baisse.

Ces différentes actions agiront directement :

- ⇒ sur l'augmentation du taux de remplissage de tous types de véhicules : deux personnes par véhicule en pratiquant le covoiturage, 100 personnes par bus aux heures de pointe ou 10 personnes en moyenne durant les heures creuses,
- ⇒ sur la réduction de la part modale de la voiture particulière,
- ⇒ sur la source de pollution sonore en réduisant par exemple la vitesse des véhicules dans les centres urbains,

On rappellera que, pour avoir une diminution des niveaux sonores de 2 dB(A) (diminution perceptible par l'oreille humaine), il est nécessaire de réduire le trafic routier de l'ordre de 60 %. Par conséquent, les incidences de ces différentes actions sur les niveaux sonores seront faibles et quelquefois non significatives.

En revanche, l'isophone 60 dB(A), distance de part et d'autre de la voie correspondant au niveau au-dessus duquel le confort acoustique est altéré, se réduira à mesure que le trafic diminuera.

La population exposée aux nuisances acoustiques sera donc moins importante. Les aménagements induisant une baisse de la vitesse contribueront également à la diminution de l'isophone.

En agissant sur le nombre de personnes exposées au bruit, la mise en œuvre de certaines actions du PDU aura une incidence positive sur la santé, bien qu'il soit difficile de quantifier précisément cette incidence.

Globalement, les actions mises en œuvre par le PDU vont dans le sens d'une réduction des nuisances sonores et répondent en grande partie aux problèmes acoustiques de la CIREST.

Les principales actions positives sont attendues dans les centres-villes de St-André et St-Benoît.

La restructuration du réseau de voirie va néanmoins modifier spatialement la répartition des trafics routiers et par conséquent va reporter une partie de la circulation routière sur des voies qui peuvent ne supporter actuellement qu'un trafic limité.

Le rabattement des véhicules vers les aires de covoiturage et les parking-relais pourront engendrer des augmentations localisées des niveaux sonores. Ces points d'échanges devront être aménagés de façon à ne pas engendrer de nuisances supplémentaires vis-à-vis des riverains. Pour information, on rappellera que le niveau d'émergence sonore d'un bus est d'environ 39 dB(A) (+ 7dB(A) par rapport à une voiture).

Ce niveau est équivalent à celui de 6 voitures, mais un bus peut transporter jusqu'à 100 personnes en heure pleine.

D/ Mesures et indicateurs

Les mesures

La mise en œuvre de mesures de modération de la vitesse, dont l'objectif principal est l'amélioration de la sécurité, aura également une incidence positive sur les niveaux sonores le long des voies concernées.

Les mesures de réduction des impacts mises en œuvre dans tout projet routier (éloignement des habitations, mise en place d'écrans anti-bruit) permettront de diminuer ou d'éviter les incidences des reports de trafic et des créations de voies nouvelles.

La prise en compte en amont de la problématique du bruit doit avant tout éviter la proximité de zones d'habitat et d'infrastructures sources de nuisances potentielles.

Les actions peuvent concerner par exemple :

- ⇒ la mise en place d'une régulation centralisée de trafic, permettant de minimiser le nombre d'arrêts des véhicules et de réduire les variations de vitesse, sources de bruit et de pollution atmosphérique
- ⇒ l'utilisation de matériaux spécifiques pour les revêtements de chaussées permet de réduire le niveau sonore, aussi bien pour les nouvelles voies que pour le traitement de voies existantes.

Les indicateurs

- ⇒ Niveaux de bruit à proximité d'axes routiers
- ⇒ Ratio des nuisances sonores en fonction du trafic automobile
- ⇒ Linéaire de voiries classées bruyantes (classes 1 et 2)

IV.3.3 POLLUTION DE L'AIR ET GAZ A EFFET DE SERRE

A l'échelle de l'union Européenne, la directive n° 96/62/CE du 27 septembre 1996 définit le cadre de l'évaluation et de la gestion de la qualité de l'air pour l'ensemble des pays membres. En décembre 1996, grâce à la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, la France est le premier Etat membre de l'Union Européenne à transposer la directive cadre dans son droit interne.

L'article 1 de la loi l'air institue sur le "droit à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé".

Une de ses caractéristiques essentielles est le dispositif élaboré de planification qu'elle institue. Il repose sur un triptyque cohérent composé du Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA), du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) et du Plan de Déplacement Urbain (PDU) qu'elle renforce en complétant l'article 28 de la LOTI.

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 établit un lien étroit entre la santé publique et la protection de l'air et met en exergue la nécessité vitale de l'air pour l'Homme.

La loi sur l'air a été déclinée en décrets d'application relatifs à la qualité de l'air qui fixent entre autres les objectifs de qualité, les seuils d'alerte et les valeurs limites pour le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), les particules (PM₁₀), l'ozone (O₃), le monoxyde de carbone (CO), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les métaux lourds et le benzène.

L'article 2 précise la définition de la pollution atmosphérique comme « (...) l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives.

A/ Le constat

Le Plan Régional pour la Qualité de l’Air

Le Plan Régional pour la Qualité de l’Air a été introduit par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi LAURE) du 30 décembre 1996 et précisé par le Décret 98-362 du 6 mai 1998 relatif aux plans régionaux pour la qualité de l’air. Il consiste à fixer des orientations « visant à prévenir ou à réduire la pollution atmosphérique afin d'atteindre les objectifs de qualité de l'air ou afin que les niveaux des concentrations de polluants atmosphériques restent inférieurs aux niveaux retenus comme objectifs de qualité de l'air. »

Dans sa première version, le PRQA était élaboré par les Services déconcentrés de l’État (généralement les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement - DRIRE).

Par la suite, l'élaboration du PRQA a été confiée aux Conseils Régionaux par la loi relative à la démocratie de proximité du 27 février 2002.

Le PRQA de la Région Réunion a été approuvé en avril 2007. Les orientations de ce plan sont destinées à maintenir et à améliorer la qualité de l'air dans la région.

Les orientations du PRQA sont liées à :

- La surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé humaine et les conditions de vie, sur les milieux naturels et agricoles et sur le patrimoine ;
- La maîtrise des pollutions atmosphériques dues aux sources fixes d'origine agricole, industrielle, tertiaire ou domestique. Le plan peut formuler des recommandations relatives à l'utilisation des meilleures techniques disponibles et des énergies renouvelables, ainsi qu'au développement des réseaux de chaleur et des réseaux de froid ;
- La maîtrise des émissions de polluants atmosphériques dues aux sources mobiles, notamment aux moyens de transport. Le plan peut formuler des recommandations relatives à l'offre de transport, aux modes de transport individuel, à la maîtrise des déplacements collectifs et individuels et à l'organisation intermodale des transports ;
- L'information du public sur la qualité de l'air et sur les moyens dont il peut disposer pour concourir à son amélioration.
- Le suivi du Plan Régional pour la Qualité de l'Air.

Sur l'île de La Réunion, la surveillance de la qualité de l'air est assurée par l'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA). Le réseau de surveillance de l'ORA comprend dix stations (neuf stations fixes et un laboratoire mobile).

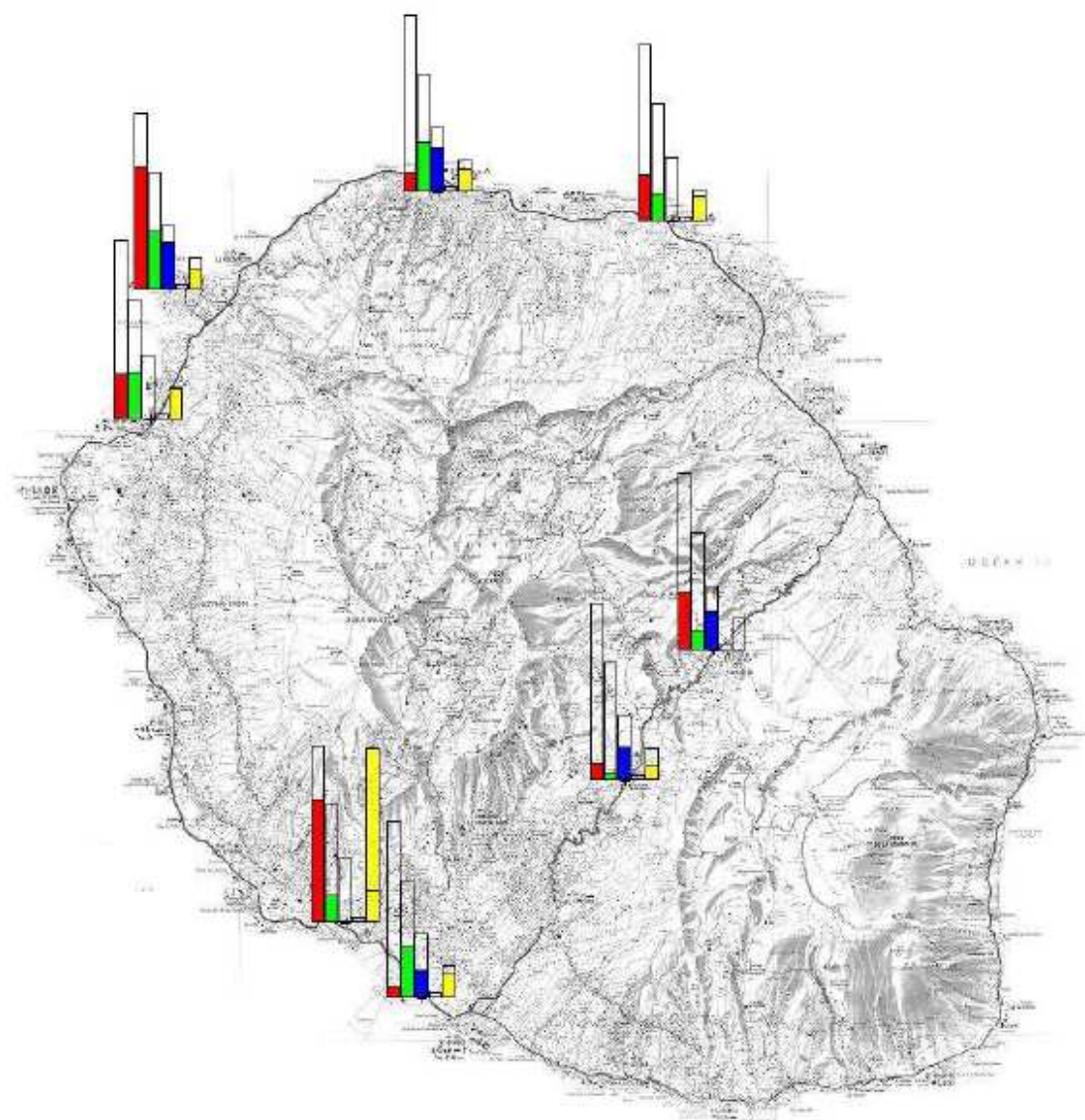
Stations fixes :

N°	Emplacement	Lieu	Polluants surveillés
1	Enceinte du lycée Lislet Geoffroy	Saint-Denis	Dioxyde de soufre Dioxyde d'azote Monoxyde de carbone Particules fines en suspension (PM 10) Ozone
2	Enceinte du Collège Montgaillard	Saint-Denis	Ozone
3	Enceinte de l'école Joinville	Saint-Denis	Dioxyde de soufre Dioxyde d'azote Monoxyde de carbone Particules fines en suspension (PM 10) Ozone
4	Enceinte du CIRFIM	Le Port	Dioxyde de soufre Dioxyde d'azote Particules fines en suspension (PM 10)
5	Au pied de la centrale thermique EDF	Le Port	Dioxyde de soufre Dioxyde d'azote Particules fines en suspension (PM 10)
6	A Sainte-Thérèse	La Possession	Dioxyde de soufre Dioxyde d'azote Particules fines en suspension (PM 10)
7	Dans la Zone Industrielle de Cambaie	Saint-Paul	Dioxyde de soufre Dioxyde d'azote Particules fines en suspension (PM 10)
8	Dans l'enceinte du complexe industriel du Gol	Saint-Louis	Dioxyde de soufre Dioxyde d'azote Particules fines en suspension (PM 10)
9	Dans l'enceinte de l'école de la Marine	Sainte- Suzanne	Dioxyde de soufre Dioxyde d'azote Particules fines en suspension (PM 10)

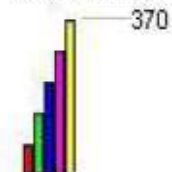
Station mobile :

Concerne les communes du Port et de Saint-Louis, où sont surveillées les concentrations en dioxyde de soufre, en dioxyde d'azote et en particules fines en suspension (PM 10).

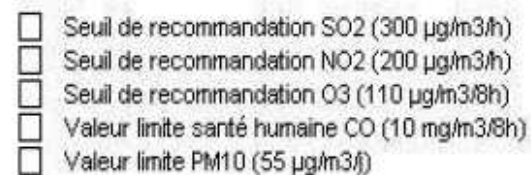
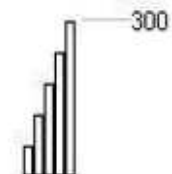
Cartographie de la pollution :



Moyennes des mesures de concentrations de polluants (2004)



Seuils réglementaires pour les polluants mesurés



Dans ce contexte, à la demande de la CIREST, l'ORA a effectué deux campagnes de mesures de la qualité de l'air à l'aide de tubes à échantillonnage passif sur le territoire de la CIREST en 2007 et 2008, afin d'évaluer l'état initial de la qualité de l'air sur son territoire.

Les polluants caractérisant les principales émissions atmosphériques industrielles sont : le benzène, le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote.

Les dépôts atmosphériques (en kg/ha/an) sont compris entre (min-max) :

- 16 et 41 µg/m³ pour le dioxyde d'azote (valeur limite : 46 µg/m³ et valeur objectif qualité : 402 µg/m³),
- 0,7 et 2 µg/m³ pour le benzène (valeur limite : 8 µg/m³ et valeur objectif qualité : 2 µg/m³),
- 0,4 et 34 µg/m³ pour le dioxyde de soufre (valeur limite : 50 µg/m³ et valeur objectif qualité : 20 µg/m³)

(source : ORA (2007-2008)).

L'indice ATMO

L'indice ATMO est un indicateur journalier de la qualité de l'air. Il est calculé chaque jour à partir des données récoltées dans les stations de mesures de l'air respiré. Il s'appuie sur le niveau moyen (dit niveau de fond) de pollution atmosphérique auquel est soumise la population.

L'indice ATMO varie sur une échelle de 1 à 10 :

- 1 à 4 : air bon ;
- 5 : air moyen ;
- 6 à 8 : air médiocre ;
- 9 : air mauvais (seuil de recommandation) ;
- 10 : air très mauvais (seuil d'alerte).

Il est obtenu à partir de la concentration dans l'air ambiant de quatre polluants :

- le dioxyde d'azote (NO_2), dégagé essentiellement par le transport routier, l'industrie, la transformation d'énergie et l'agriculture ;
- le dioxyde de soufre (SO_2) dégagé principalement par les industries ;
- les poussières (PM_{10}) d'origine industrielle et ou automobile ;
- l'ozone (O_3) qui se forme lors de journées chaudes et ensoleillées.

Le bilan de la qualité de l'air par polluant :

Le dioxyde de soufre :

Seuil de recommandation : 300µg/m³/h

Objectif qualité : 50µg/m³ en moyenne annuelle

En ce qui concerne les mesures réalisées sur le dioxyde de soufre, nous pouvons noter un dépassement régulier de l'objectif qualité dont le seuil est fixé à 50µg/m³.

Les émissions de SO₂ proviennent principalement de l'activité industrielle.

Ainsi, les données disponibles permettent de noter plusieurs dépassements du seuil de recommandation et d'information lors de l'année 2004 au niveau des centrales thermiques du Port et du Gol.

Le dioxyde de soufre peut aussi être d'origine volcanique.

Ainsi, le seuil de recommandation a été dépassé en 2001, suite à une éruption du Piton de la Fournaise.

Les oxydes d'azote :

Seuil de recommandation et d'information : 200µg/m³/h

Objectif qualité : 40µg/m³ en moyenne annuelle

Entre 2000 et 2004, les concentrations en dioxyde d'azote mesurées à la Réunion sont toujours inférieures au seuil de recommandation et d'information. On relève les valeurs les plus importantes sur les stations du Port et de Saint-Louis. Toutefois, on constate que l'objectif qualité donné sur une moyenne annuelle est lui bien supérieur dans son ensemble.

L'ozone :

Seuil de recommandation : $180\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$

Objectif qualité pour la santé : $110\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures

Objectif qualité pour la protection végétale : $200\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ et $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24h.

Les données recueillies par l'ORA entre 2001 et 2004 indiquent qu'aucun dépassement du seuil de recommandation n'a été enregistré en 4 ans.

L'objectif qualité concernant la protection de la santé humaine n'a pas été dépassé durant cette même période.

Il est cependant nécessaire de noter que l'objectif qualité de $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ est régulièrement atteint et dépassé. Ainsi l'ORA a enregistré par exemple un taux de $85\mu\text{g}/\text{m}^3$ au Port (collège Titan) en 2004.

Toutefois les concentrations restent dans l'ensemble bien inférieures au seuil de qualité pour la protection végétale de $200\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les particules en suspension PM10 :

Limite de protection de la santé humaine : 50µg/m³ en moyenne annuelle

Objectif qualité : 30µg/m³ en moyenne annuelle

Les valeurs relevées pour les particules en suspension PM10 sont globalement proches de la limite de protection de la santé humaine.

Cette limite n'a pas été respectée en 2003 et 2004 à l'usine du Gol à Saint-Louis, suite à un dysfonctionnement d'un four qui a entraîné l'émission de fines particules de sucre.

L'objectif qualité de 30µg/m³ en moyenne annuelle est régulièrement atteint et dépassé.

L'effet de serre

L'effet de serre est un phénomène avant tout naturel de piégeage par l'atmosphère du rayonnement de chaleur émis par la terre sous l'effet des rayons solaires. Sans lui, la température moyenne à la surface de la terre serait de -18°C au lieu des 15°C enregistrés actuellement.

Le groupe de gaz responsable de ce phénomène est présent dans l'atmosphère à l'état de trace : il s'agit pour l'essentiel de la vapeur d'eau, du gaz carbonique (CO_2), du méthane (CH_4) et du protoxyde d'azote (N_2O).

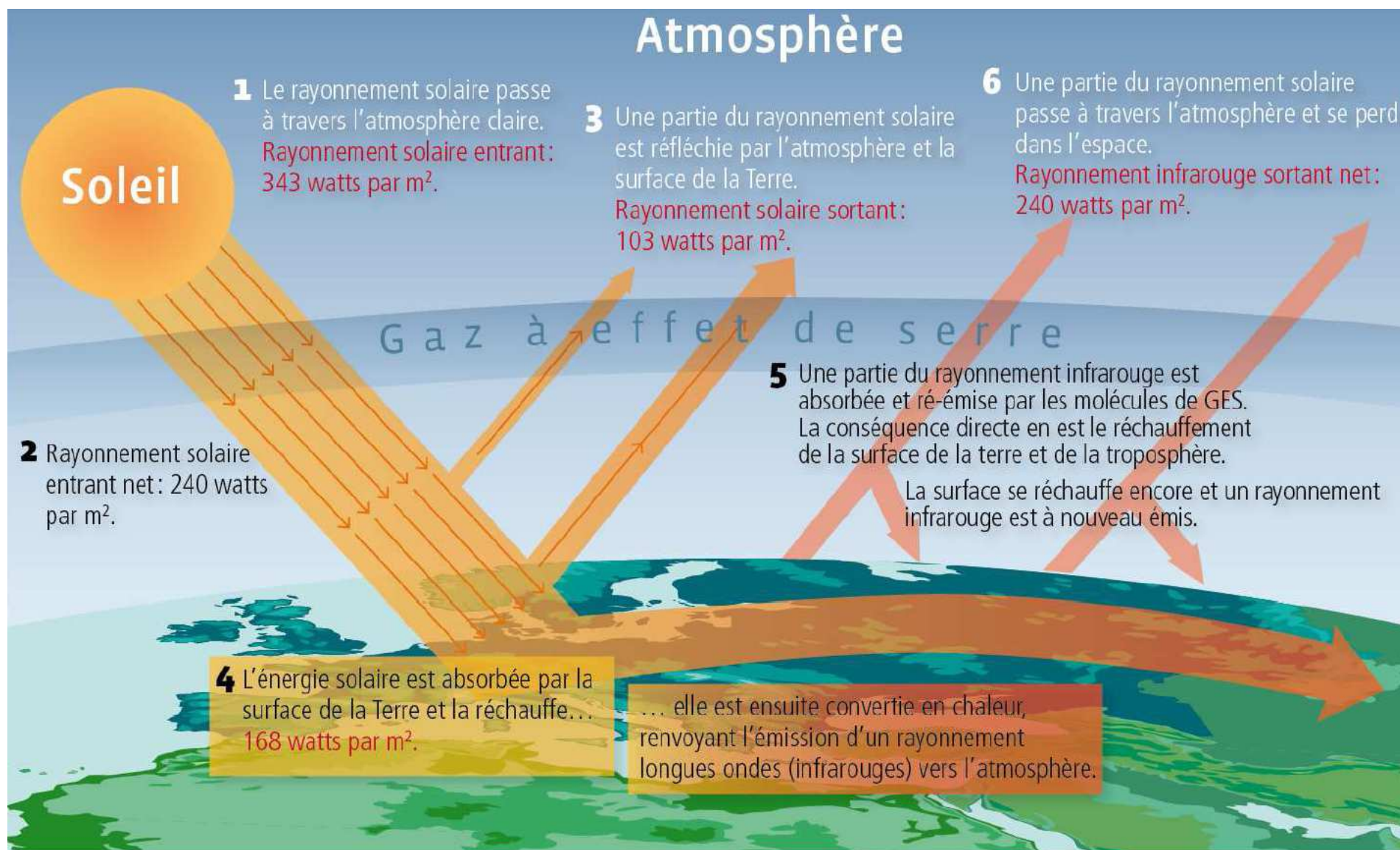
C'est parce que les teneurs atmosphériques du CO_2 , CH_4 et N_2O sont naturellement très faibles que les émissions dues aux activités humaines sont en mesure de les modifier sensiblement, entraînant à priori, un renforcement de l'effet de serre, et par suite, des modifications du climat.

Bien que la vapeur d'eau soit le plus important gaz à effet de serre, les activités humaines n'influent pas de façon sensible sur sa concentration atmosphérique. En revanche, des études ont montré que les concentrations en CO_2 , CH_4 et N_2O ont fortement augmenté par rapport à leur niveau à l'aire préindustrielle.

La combustion du charbon, du pétrole et du gaz se traduit par l'émission dans l'atmosphère de molécules à base de carbone (CO_2 , monoxyde de carbone...) qui participent à l'effet de serre alors qu'elles étaient antérieurement stockées dans le sous-sol.

De même, la déforestation se traduit par l'introduction plus ou moins directe dans l'atmosphère du carbone qui était stocké dans les arbres.

Le principe de l'Effet de serre : un phénomène naturel



Source : Okanagan University College Canada, Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA), GIEC 1996.

Transports : des émissions de CO2 qui augmentent

En France, les transports constituent le principal émetteur de gaz à effet de serre, avec près de 27 % des émissions, l'utilisation des combustibles fossiles contribuant fortement aux émissions de CO2. Entre 1990 et 2004, ces émissions ont augmenté de 20 % (source : IFEN).

Le réchauffement climatique : une réalité à prendre en compte d'urgence

Le changement climatique mondial, causé par les émissions de gaz à effet de serre dues aux activités humaines, est

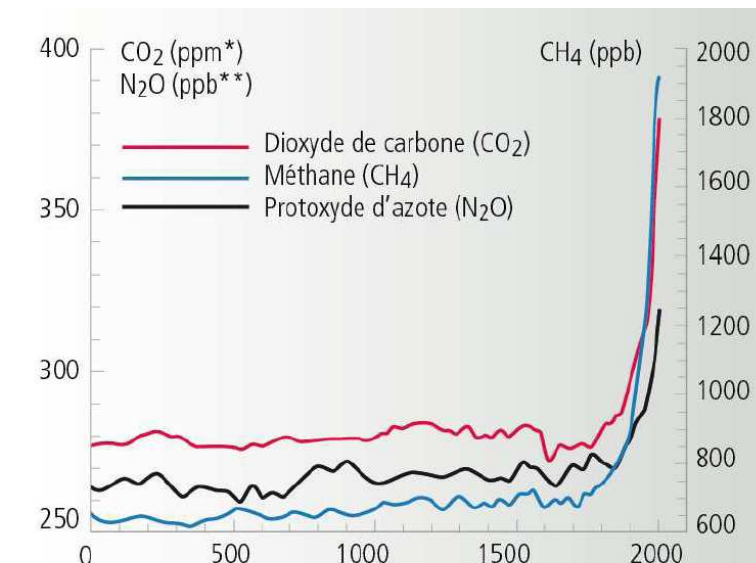
maintenant pris en compte par la communauté internationale.

A l'échelle du globe, la température moyenne mondiale a augmenté d'environ 0,6°C depuis 1860.

Ce réchauffement s'est accéléré au cours des vingt-cinq dernières années.

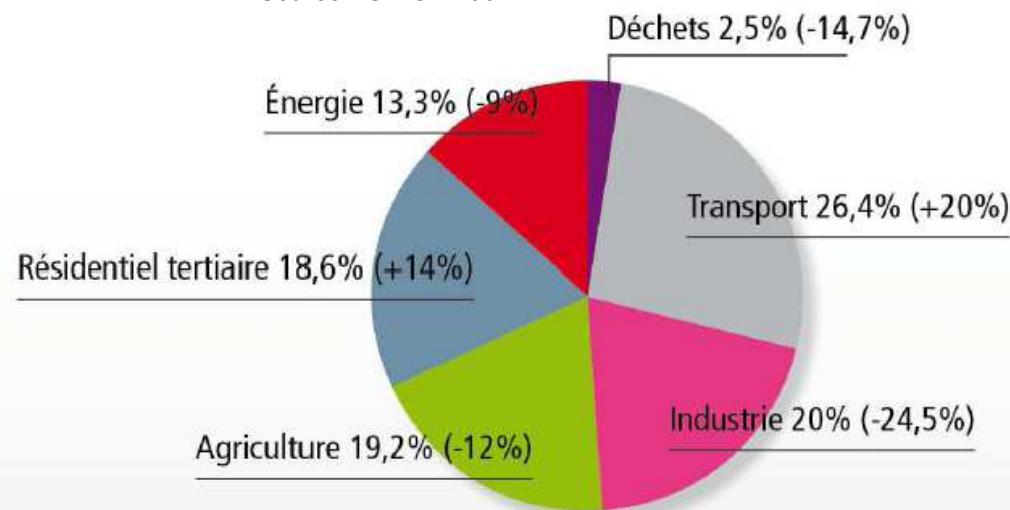
En France, le réchauffement climatique a été plus rapide que pour la moyenne du globe, avec une augmentation de l'ordre de 0,9°C par siècle.

Ces chiffres peuvent paraître faibles, mais il s'agit de moyennes, qui traduisent mal l'intensité de certains phénomènes extrêmes, comme la canicule de 2003 ou les records de chaleur de juillet 2006.



Évolution des concentrations mondiales des GES de l'année 0 à l'année 2005.

Source : GIEC - 2007



Source : CITEPA – Février 2007

Les scénarios du réchauffement climatique

Les diverses modélisations du changement climatique convergent sur les importants points suivants:

- le climat se réchauffera sur l'ensemble du globe, et ce d'une manière plus marquée aux latitudes polaires qu'aux tropiques, davantage sur les continents que sur les océans.
- la fréquence des canicules et des épisodes de chaleur devrait augmenter.
- en ce qui concerne les précipitations, les résultats indiquent une augmentation des pluies en hiver et une certaine diminution en été.

Le changement climatique risque d'avoir des impacts dans de nombreux domaines, et notamment :

- des impacts sur les milieux : augmentation du niveau de la mer, diminution des étiages des cours d'eau, augmentation des crues...
- des impacts sur la biodiversité : déplacements en altitude et en latitude de certaines espèces animales et végétales, disparition d'espèces...
- des impacts sur la santé humaine : le climat va devenir propice au développement d'insectes et de maladies à vecteur et, en France, les effets du stress thermique risquent de provoquer une augmentation de la mortalité estivale.

Le rapport du Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) de l'ONU publié le 1er février 2007 et dont la parution se fait tous les 4 ans, note que le réchauffement climatique dû aux GES a augmenté de 20 % pendant la dernière décennie et que la situation continue à s'aggraver malgré les efforts internationaux.

Les actions engagées sur le plan national

Aujourd'hui, la réduction des émissions de CO₂, principal gaz à effet de serre, est une priorité nationale (encadrée par des directives européennes) depuis que la France a ratifié les accords de Kyoto en 1997, et organisé le Grenelle de l'Environnement.

Le Plan Climat

Ce Plan national qui s'intègre dans la Stratégie Nationale de Développement durable (SNDD) définit des actions dans tous les secteurs de l'économie et de la vie quotidienne afin de stabiliser les émissions de gaz à effet de serre. Sa finalité est de permettre le respect des objectifs fixés par le protocole de Kyoto : stabiliser en 2010-2012 les émissions de la France à leur niveau de 1990.

Lancé en 2004, il a fait l'objet d'une actualisation suite à un premier bilan en 2005, qui a montré la nécessité de renforcer les mesures concernant les secteurs du transport et du bâtiment ainsi que celles relatives à la fiscalité écologique.

Les nouvelles mesures prévoient aussi le doublement d'ici 2010 des Espaces Info Energie et une augmentation des crédits octroyés à la campagne de communication « Economies d'énergie, faisons vite ça chauffe » pilotée par l'ADEME.

De nouvelles technologies de l'énergie pour le futur

L'objectif de diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leur niveau actuel d'ici 2050, appelé aussi « facteur 4 », remet en question aussi bien les sources d'énergie utilisées que le niveau de consommation.

Le rapport « Chambolle » de 2004 sur les nouvelles technologies de l'énergie recommande de miser sur un « mix énergétique » variable, associant nucléaire, énergies fossiles et énergies renouvelables, et attribue une priorité immédiate à la recherche sur l'efficacité énergétique.

Ce rapport donne également les axes de recherche à privilégier : le nucléaire de 3^e et 4^e génération, la capture, le transport et le stockage du CO₂, les carburants de synthèse issus de la biomasse.

B/ Les enjeux

Effets des polluants atmosphériques sur la santé, l'agriculture, le patrimoine bâti

La dégradation de la qualité de l'air constitue une menace directe sur la santé et le bien-être.

Les effets (gêne respiratoire, toux, maux de tête, irritation des yeux) varient selon la concentration de polluants, le volume d'air inhalé, la durée d'exposition et la sensibilité de l'individu exposé.

Dans une population donnée, tous les individus ne sont pas égaux face aux effets de la pollution. La sensibilité de chacun peut varier en fonction de l'âge, l'alimentation, les prédispositions génétiques, l'état de santé général.

Les effets dépendent aussi de l'exposition individuelle aux différentes sources de pollution, de la durée d'exposition à ces niveaux, du débit respiratoire au moment de l'exposition, mais aussi de l'interaction avec d'autres composés présents dans l'atmosphère comme par exemple les pollens ou les spores fongiques.

Les polluants peuvent agir à différents niveaux du corps humain :

- ⇒ au niveau de la peau : c'est le cas notamment des vapeurs irritantes et des phénomènes d'allergies,
- ⇒ au niveau des muqueuses,
- ⇒ au niveau des alvéoles pulmonaires : les polluants se dissolvent et passent dans le sang ou dans les liquides superficiels,
- ⇒ au niveau des organes : certains toxiques véhiculés par le sang peuvent s'accumuler dans des organes.

Les polluants peuvent avoir des effets selon diverses échelles temporelles :

- ⇒ effets immédiats, tels que ceux observés lors des accidents historiques,
- ⇒ effets à brève échéance,
- ⇒ effets à long terme, constatés après une exposition chronique, à des concentrations qui peuvent être très faibles

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) édicte les seuils à respecter pour les divers polluants.

Source :
Annexe environnementale
PDU du Pays Voironnais

Polluants	Effets sur la santé et seuils OMS
Dioxyde de Soufre (SO ₂)	> Très soluble, rapidement absorbé par les surfaces humides de la bouche, du nez, du pharynx, une très faible fraction parvient aux poumons. Irritant respiratoire, il contribue, lors d'expositions chroniques, à la naissance ou à l'exacerbation de troubles bronchitiques tels que : toux persistante due à une hypersécrétion des glandes muqueuses, obstruction des bronches et contraction des vaisseaux bronchiques de petit diamètre. Ces troubles peuvent être irréversibles et ils augmentent l'hypersensibilité chez les asthmatiques. Seuil OMS: 100 µg/m³ d'air en moyenne sur l'année et 250 µg/m³ d'air en moyenne par jour. Ces concentrations associent dioxyde de soufre et particules en suspension.
Particules en suspension (PS)	> Les effets sanitaires des particules en suspension (poussières et fumées noires), sont souvent associés à ceux du dioxyde de soufre, dont la transformation peut engendrer des sulfates. L'action des particules est irritante et dépend de leur diamètre. Les grosses particules (diamètre supérieur à 10 µm) sont retenues par les voies aériennes supérieures (muqueuses du naso-pharynx). Entre 5 et 10 µm, elles restent au niveau des grosses voies aériennes (trachée, bronches). Les plus fines (< 5 µm) pénètrent les alvéoles pulmonaires et peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire. Une grande partie de cette pollution vient des moteurs diesels. Seuil OMS: 100 µg/m³ d'air en moyenne sur l'année et 250 µg/m³ d'air en moyenne par jour. Ces concentrations associent dioxyde de soufre et particules en suspension
Oxyde d'azote (NO, NO ₂)	> Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) engendrent des irritations de l'appareil respiratoire, crises d'asthme et bronchiolites. Le dioxyde d'azote semble le plus toxique et entraîne des lésions inflammatoires réversibles du tissu pulmonaire lors d'expositions aiguës. Seuil OMS: entre 200 et 300 µg/m³ d'air, sur une heure. Les valeurs habituellement rencontrées en milieu urbain sont inférieures à ce seuil, mais elles peuvent le dépasser dans certaines circonstances météorologiques (stabilité de l'air avec inversion de température).
Monoxyde de Carbone (CO)	> À fortes doses, le monoxyde de carbone est un toxique cardio-respiratoire souvent mortel. À faibles doses, il diminue la capacité d'oxygénation du cerveau, du cœur et des muscles. Sa nocivité est particulièrement importante chez les insuffisants coronariens et les fœtus. Les symptômes classiques d'une intoxication accidentelle au CO sont des maux de tête, des vertiges et des nausées, parfois des troubles de la vue et de l'odorat, des pertes de mémoire, une asthénie, une diminution des performances psychomotrices, un évanouissement, voire une mort par asphyxie. Seuil OMS: exposition d'une heure à des teneurs voisines de 30 mg/m³ d'air, ou pendant huit heures à des teneurs voisines de 10 mg/m³ d'air. De telles concentrations sont atteintes, voire dépassées, en situation de trafic automobile intense ou dans certaines circonstances (rue étroite et mal ventilée, tunnel routier, parking...). La population régulièrement exposée à la pollution due à la circulation automobile (riverains, piétons, gardiens de la paix, conducteurs, etc.) et les sujets atteints d'affections respiratoires ou cardio-vasculaires constituent des groupes à risque important.
Ozone (O ₃)	> L'ozone est un gaz incolore et un puissant oxydant pénétrant facilement jusqu'aux alvéoles pulmonaires. Il provoque, dès une exposition prolongée des irritations oculaires, des migraines, de la toux et une altération pulmonaire surtout chez les enfants et les asthmatiques. Les effets de l'ozone sur l'organisme sont amplifiés par l'exercice physique.

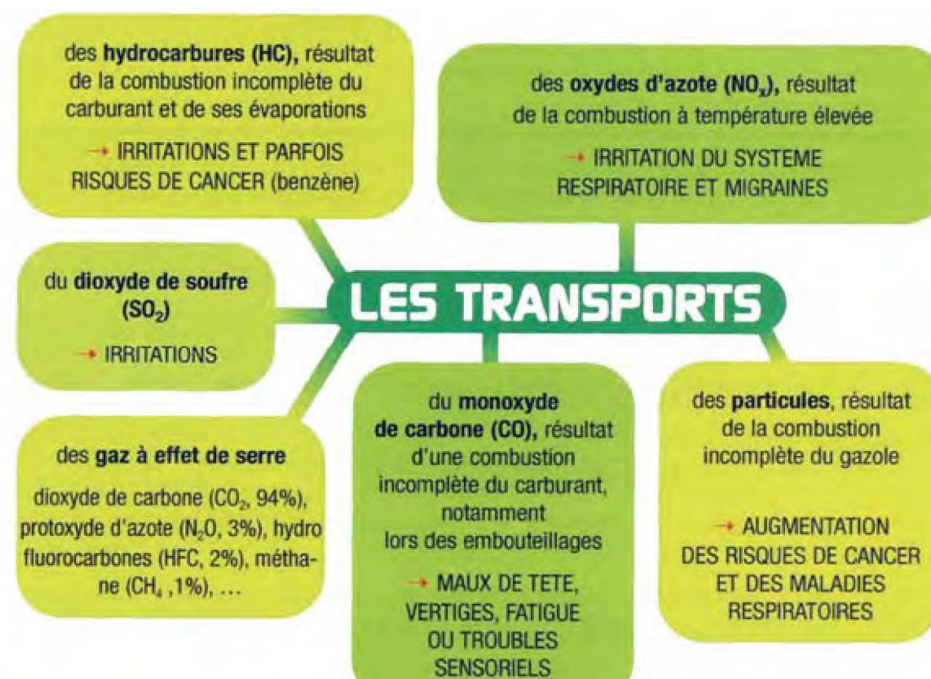
Par ailleurs :

- ⇒ l'ozone est responsable de troubles du fonctionnement physiologique des plantes : nécrose chez les végétaux les plus sensibles, baisse de la productivité et de rendement chez la plupart des plantes cultivées,
- ⇒ le patrimoine bâti de l'agglomération souffre également des effets de la pollution, qui joue un rôle prépondérant dans les processus de noircissement et de sulfatation des façades.

Des enjeux étroitement liés aux déplacements

La question de la pollution liée au trafic est récurrente : les déplacements sont la principale source des émissions d'oxydes d'azote qui, en outre, fait partie des précurseurs de la formation de l'ozone.

Le secteur des déplacements détient également une large part de responsabilités dans les émissions de CO₂, qui, comme l'ozone, contribuent fortement au gaz à effet de serre.



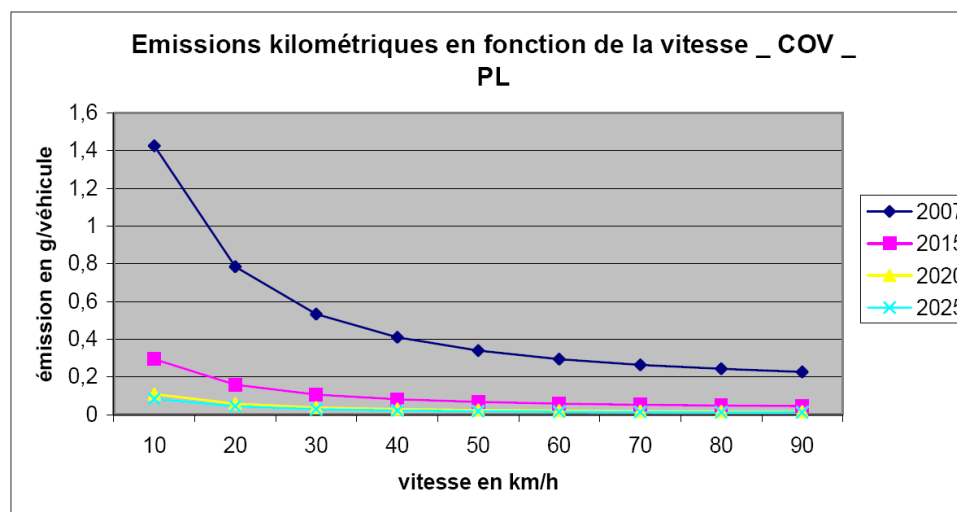
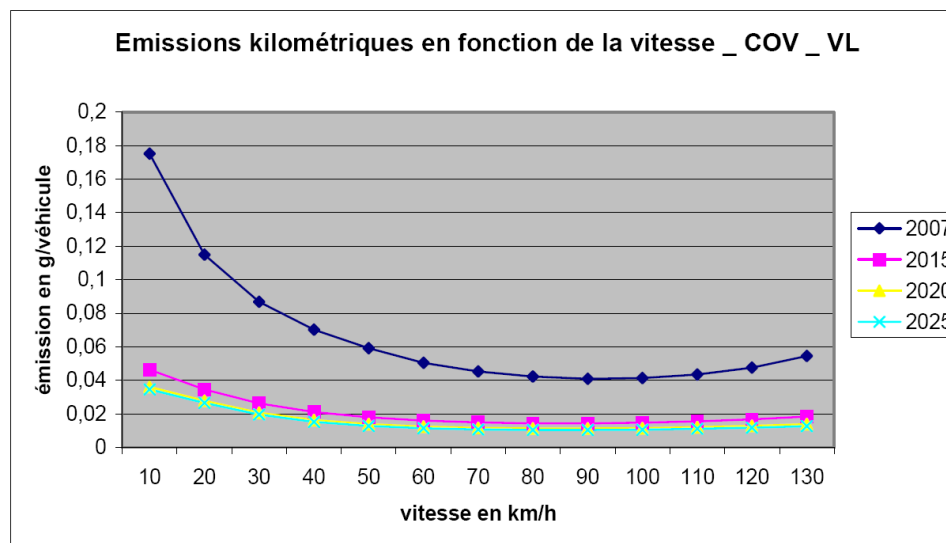
Relation entre la vitesse et les émissions de polluants

Les graphiques ci-joints, mettant en évidence la relation existant entre la vitesse des véhicules (véhicules légers ou poids lourds) et les émissions kilométriques de polluants en fonction de l'année du véhicule, illustrent bien à quel point le parc roulant évolue en terme d'émissions polluantes.

source : CETE de Normandie

courbes établies avec le logiciel COPCETE

et le parc INRETS actualisé en 2008



Les enjeux locaux en matière de pollution atmosphérique

Les phénomènes de pollution liée à l'automobile sont d'autant plus préoccupants sur l'agglomération que :

- ⇒ la CIREST connaît une croissance démographique positive ;
- ⇒ la mobilité des ménages tend à augmenter en lien avec les changements de modes de vie :
 - taux de motorisation des ménages élevé,
 - dissociation entre le lieu de travail et le domicile, diffusion de l'habitat dans le périurbain,
 - concentration de l'emploi dans l'agglomération,
 - allongement des distances,
 - augmentation des déplacements liés aux loisirs,
 - etc...

Face à cette tendance prévisible d'accroissement du trafic, les efforts de la CIREST pour promouvoir des alternatives à la voiture sont capitaux, d'autant plus que le réseau est d'ores et déjà saturé.

C'est tout l'enjeu de documents tels que le SCoT et le PDU (volet déplacement du SCoT) qui doivent viser à établir un équilibre entre les besoins de déplacements, l'évolution de l'urbanisation et la protection de l'environnement et de la santé

Les enjeux locaux en matière de gaz à effet de serre

Le PDU se doit de traduire au plan local la mobilisation :

- internationale qui s'amplifie depuis les accords de Kyoto pour lutter contre le changement climatique.
- nationale, traduite par le Grenelle de l'Environnement.

La prise en compte du changement climatique à l'échelle locale doit donc, de façon urgente, s'accroître fortement ; elle passe par deux pistes :

- ⇒ **amplifier les actions locales visant à réduire les émissions de GES**, initiées dans le cadre du PDU,
- ⇒ **déterminer quelle est la vulnérabilité du territoire de l'agglomération** face au changement climatique, afin d'intégrer ces facteurs de vulnérabilité dans les projets concernant les infrastructures, le bâti, les services à la personne...

En promouvant l'utilisation des transports collectifs et des modes doux, les actions proposées par le PDU vont dans le sens d'une réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre.

Des mesures supplémentaires seront à mettre en œuvre au niveau des équipements consommateurs d'énergie (horodateurs, panneaux information à messages variables...) et des installations d'éclairage (parc relais, arrêt de bus...).

Des actions de sensibilisation concernant notamment les enjeux énergétiques liés à la mobilité, les offres de déplacements les moins consommatrices d'énergie, les carburants alternatifs (biocarburants), seront à réaliser.

C/ Les impacts du PDU sur la pollution de l'air et les GES

C.1 Généralités

En l'absence de PDU, l'accroissement des trafics générera à la fois :

- une augmentation des émissions de polluants et de GES ;
- une fréquence plus importante de franchissement des seuils d'alerte.

En favorisant le transfert modal à destination des transports collectifs et des modes doux, le PDU permettra de réduire de manière sensible les nuisances induites par la pollution de l'air sur la santé des populations du territoire.

Les actions ayant une incidence favorable sur la qualité de l'air et l'émission de GES sont principalement celles agissant sur le trafic routier. Il s'agit principalement :

- ⇒ des actions promouvant l'utilisation des transports en commun
- ⇒ des actions promouvant l'utilisation des modes doux que sont le vélo et la marche à pied :
- ⇒ des actions promouvant la pratique du covoiturage :
- ⇒ des actions limitant l'usage de la voiture particulière dans les centres urbains de la CIREST par le biais du stationnement.

Ces actions du PDU conduiront à une diminution du trafic de véhicules légers en centre urbain et donc à une diminution des émissions de polluants primaires, plus ou moins significative selon l'importance de cette baisse.

L'utilisation des transports collectifs devrait contribuer à la réduction des émissions de polluants puisque des voitures sont soustraites du trafic au profit de voyages en transport en commun.

Concernant la pollution de proximité en tissu urbain, la réduction des vitesses dans les centres urbains ne se traduira pas obligatoirement par une réduction des émissions.

En effet, les émissions de certains polluants émis par les transports automobiles sont plus élevées lorsque les vitesses sont inférieures à 60 km/h. Les aménagements de zones 30 ou de zones de rencontre sont donc à apprécier au regard d'autres critères que celui de la qualité de l'air (sécurité et ambiance acoustique notamment).

L'aménagement de parcs-relais en périphérie des centres urbains permettra d'éloigner de la population les sources de pollution tandis que dans les centres-villes, l'accessibilité piétonne devra être améliorée pour éliminer progressivement le recours à la voiture pour des petits trajets (inférieurs à 2km).

Dès lors que les actions mises en œuvre par le PDU réduiront de façon notable les déplacements automobiles et par conséquent les émissions de polluants, les effets sur la santé seront globalement positifs.

Le PDU de la CIREST devrait être efficace sur la réduction des émissions atmosphériques puisqu'il devrait permettre à terme de réduire les émissions de dioxyde de carbone (CO₂).

Les effets du PDU, combinés au renouvellement du parc automobile, devraient également entraîner une forte réduction des émissions d'oxydes d'azote (NOx), particules en suspension (PM et PM10), monoxyde de carbone (CO) et Composés Organiques Volatils (COV).

En fait, la réelle incidence du PDU est qu'il permet d'éviter une plus forte dégradation de la qualité de l'air sur l'agglomération.

En revanche, le principe de rabattement vers des aires de covoiturage ou des parcs-relais peut éventuellement engendrer des augmentations localisées d'émissions de polluants.

D/ Mesures et indicateurs

Les mesures

A elles seules, les actions du PDU ne devraient pas avoir d'incidence négative sur la qualité de l'air, aucune nouvelle liaison routière n'étant envisagée.

Toutefois :

- il est impératif que l'utilisation de la voiture soit la moins polluante possible. Dans ce sens, le parc automobile évolue et doit encore évoluer vers des normes plus restrictives. D'autres alternatives seront aussi à rechercher : biocarburants, voitures électriques...
- la plantation d'écrans végétaux jouant un rôle de filtre vis-à-vis de la pollution de l'air d'origine routière est efficace pour protéger des pistes cyclables, des voies piétonnes des nuisances automobiles.
- il peut être envisagé de tester sur les chaussées à fort trafic le nouveau goudron anti-pollution à base de titane, produit innovant qui part d'un procédé fixant l'oxyde d'azote des gaz d'échappement, par réaction aux ultraviolets. Les sous-produits issus de la neutralisation des gaz sont évacués par la pluie et ne polluent pas significativement les eaux superficielles.

Les indicateurs

Suivi annuel

Plusieurs indicateurs de suivi sont proposés pour le suivi de la qualité de l'air sur le territoire de la CIREST à partir des stations de mesure fixes et des campagnes de mesure par échantillonneurs passifs :

- ⇒ Evolution de la qualité de l'air de la CIREST par rapport à aux agglomérations françaises de taille similaire
- ⇒ Evolution des concentrations moyennes de dioxyde d'azote et de particules fines
- ⇒ Evolution de l'indice de qualité de l'air
- ⇒ Bilan estimatif des émissions de polluants atmosphériques
- ⇒ Evolution des valeurs de pointe sur l'agglomération (en dioxyde d'azote et particules)
- ⇒ Evolution de la distance annuelle parcourue par mode de déplacement. Cette donnée est ensuite à convertir en consommation d'énergie et en émissions de CO2.

En termes d'état initial et d'indicateurs, le suivi du PDU pourrait en outre s'intéresser de manière quantitative à un ou plusieurs des points suivants :

- évaluer des consommations énergétiques liées aux transports,
- estimer les émissions de GES liées aux déplacements,
- estimer le nombre de km parcourus en modes doux,
- suivre la part des transports collectifs dans le volume global des déplacements,
- suivre le renouvellement du parc TC par des véhicules moins émetteurs.

IV.4 La consommation énergétique

Les émissions de gaz à effet de serre dues aux transports routiers sont directement liées à la consommation énergétique des véhicules. En effet, les caractéristiques du trafic, qui ont un impact sur les émissions de GES, influencent également la consommation énergétique : volumes de trafic, distances parcourues, dynamique de trafic.

En France, les transports routiers dépendent quasi exclusivement du pétrole, qui se raréfie.

Outre les émissions de CO₂, cette dépendance énergétique induit donc des risques économiques et sociaux (liés au prix de la ressource).

Le PDU de la CIREST œuvre en faveur d'un report modal de la voiture vers les transports en commun, et induira de ce fait une diminution globale de la consommation énergétique.

V - RAISONS DU CHOIX DU PROJET

Le PDU aura des incidences positives dans de nombreux domaines : le paysage et le cadre de vie, les espaces naturels (surtout en milieu urbain), l'occupation des sols et surtout, les nuisances que génèrent les déplacements du point de vue du bruit et de la pollution de l'air.

Les actions figurant au PDU vont permettre des avancées incontestables dans les domaines des transports collectifs, du développement de la marche à pied et de l'usage du vélo, de l'accessibilité, etc...

Rappelons que « les déplacements urbains », objet du PDU, ne représentent qu'une part limitée des émissions liées aux déplacements : le trafic de transit, notamment sur les grands axes routiers, pour lequel le PDU peut difficilement être efficace, génère des émissions beaucoup plus importantes...

Les actions du PDU visant essentiellement à diminuer la part modale de la voiture particulière, ont globalement des incidences positives sur les différents enjeux environnementaux. Elles concernent principalement l'amélioration de l'ambiance acoustique et la réduction des émissions de polluants et des GES dans l'atmosphère.

Cependant, la diminution de la part modale de l'automobile par le biais des actions du PDU ne pourra certainement que compenser l'augmentation de trafic liée au développement démographique du territoire et à l'accroissement des besoins de mobilité.

Ainsi, les résultats sur l'environnement ne seront pas obligatoirement très significatifs par rapport à la situation actuelle, mais le seront par rapport à une situation future sans PDU.

Sans la mise en œuvre des actions du PDU, certaines problématiques se renforceraient à l'avenir :

- ⇒ l'usage des transports collectifs serait plus faible encore en proportion, la pratique des modes doux resterait peu développée et la part modale de la voiture particulière augmenterait avec son corollaire de nuisances acoustiques, de pollutions atmosphériques et de gaz à effet de serre,
- ⇒ la pollution générée par la circulation pourrait avoir des effets irréversibles sur les milieux naturels.

Ainsi, la mise en œuvre des actions du PDU participera à l'amélioration de ces différentes situations.

VI - METHODES UTILISEES POUR ETABLIR LE RAPPORT ENVIRONNEMENTAL

VI.1 Méthodologie générale de l'étude

La méthodologie employée est basée sur le décret du 27 mai 2005 qui fixe précisément le contenu de cette évaluation : présentation du PDU, articulation avec les autres plans, analyse de l'état initial et ses perspectives d'évolution, analyse des effets de mise en œuvre du plan, choix du projet retenu, mesures envisagées pour réduire les conséquences dommageables du plan et un résumé non technique.

Tous ces aspects ont été appréhendés dans le cadre de l'évaluation environnementale du PDU de la CIREST, mais suivant un ordre légèrement modifié.

En effet, il a été choisi de développer entièrement les différents aspects d'une même thématique (analyse de l'état initial, impacts du PDU sur cette thématique, mesures et indicateurs à mettre en œuvre) dans une partie générale intitulée « Analyse de l'état initial du territoire et des impacts du PDU sur l'environnement ».

L'état initial de l'environnement est notamment décrit grâce aux données suivantes :

- SCoT EST,
- PRQA de la Région Réunion,
- SAGE EST,
- Evaluation environnementale du SAGE
- PCET de la CIREST.

L'évaluation de l'impact du PDU sur l'environnement a été réalisée à la suite du PDU de la CIREST.

VI.2 - RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET RÉGLEMENTAIRE

La présente évaluation environnementale du Plan de Déplacements Urbains de la CIREST est réalisée conformément à la circulaire du 12 avril 2006 relative à l'évaluation de certains plans, schémas, programmes et autres documents de planification ayant une incidence notable sur l'environnement.

Il s'agit d'une démarche qui permet de s'assurer que l'environnement est effectivement pris en compte, dans les mêmes conditions que les autres thématiques abordées dans le PDU, afin de garantir un développement équilibré du territoire.

Elle est l'occasion de répertorier les potentialités environnementales de celui-ci et de vérifier que les orientations, envisagées dans le plan, ne leur portent pas atteinte.

L'évaluation environnementale a également vérifié que le Plan de Déplacements Urbains est compatible avec l'ensemble des autres plans et schémas définis sur le territoire.

ÉTAT DES LIEUX : ATOUTS ET FAIBLESSES DU TERRITOIRE DE LA CIREST

L'état initial, ainsi que les effets de la mise en œuvre du projet de PDU ont été étudiés pour chacune des thématiques suivantes : la qualité de l'air, le bruit, l'occupation du sol, les milieux naturels, la ressource en eau, les paysages et les risques naturels et technologiques. Les incidences sur la santé ont été analysées de façon transversale. L'analyse de l'état initial de l'environnement a permis de mettre en évidence les atouts et les faiblesses du territoire :

■ LA QUALITÉ DE L'AIR

Les mesures des polluants ont montré une qualité de l'air globalement bonne. Toutefois, des pics d'ozone ponctuels apparaissent ponctuellement, dus notamment aux activités humaines (transports et industries). L'objectif qualité pour la protection végétale, de $65\mu\text{g}/\text{m}^3$, est régulièrement atteint et dépassé. De même, des dépassements ont lieu en ce qui concerne les particules fines.

■ L'AMBIANCE ACOUSTIQUE

Le territoire de la CIREST ne comprend pas de complexe industriel important hormis le site de Bois Rouge qui reste à bonne distance de la ville de Saint-André.

Le bruit routier est ainsi la source principale d'exposition au bruit de la population de la CIREST.

■ LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Sur le territoire, la voiture est prédominante (90% des déplacements). Ce mode de déplacement présente la plus forte consommation d'énergie relative au nombre de personnes transportées.

■ L'OCCUPATION DU SOL

La consommation d'espace sur le territoire est essentiellement due à la périurbanisation.

■ LES ESPACES NATURELS, LA BIODIVERSITÉ ET LES PAYSAGES

Le territoire présente une grande variété de milieux naturels et de paysages. De nombreux espaces d'intérêt écologique sont recensés.

■ LA RESSOURCE EN EAU

35 captages d'eaux superficielles et d'un pompage dans les aquifères sont présents sur le territoire. Ces captages, sensibles à la pollution, constituent un atout à préserver.

■ LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Le territoire est essentiellement concerné par des risques d'inondations, de mouvements de terrain et d'érosion.

LES PRINCIPALES INCIDENCES DES ACTIONS DU PDU SUR L'ENVIRONNEMENT

Les incidences de la mise en œuvre des différentes actions du PDU ont ensuite été évaluées selon chaque enjeu environnemental :

■ INCIDENCES DU PDU SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

La plupart des actions du PDU devraient contribuer à la réduction des émissions de polluants en diminuant l'usage de la voiture grâce au développement des transports collectifs, des modes doux et du covoiturage.

Les résultats devront être principalement visibles dans la partie agglomérée du territoire où les déplacements automobiles sont les plus nombreux actuellement et où la politique de développement des transports en commun et de réduction de la place de la voiture est la plus dynamique.

■ INCIDENCES DU PDU SUR L'AMBIANCE ACOUSTIQUE

Les actions mises en œuvre par le PDU vont dans le sens d'une réduction des nuisances sonores.

Les principales actions positives sont attendues dans les centres urbains et les traversées de villages.

Toutefois, la réduction des niveaux sonores dépendra fortement de l'attractivité des transports collectifs, de la pratique de la marche à pied et du vélo dans les centres urbains, qui participeront à la diminution de la part modale de la voiture.

■ INCIDENCES DU PDU SUR LES ÉMISSIONS DES GAZ À EFFET DE SERRE

Elles seront directement liées à la diminution du trafic automobile et donc au report de ce trafic sur des modes de déplacement moins consommateurs d'énergie et moins émetteurs de CO2 par rapport au nombre de personnes transportées (transport en commun notamment).

Dans un contexte d'augmentation du prix du pétrole, cette diminution de consommation énergétique permettra également de soulager le budget « mobilité » des différents ménages.