



# ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



## SOMMAIRE

<b>PARTIE 1 : OBJECTIFS DU PLAN DE MOBILITÉ, RÉGLEMENTATION ET COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES .....</b>	<b>5</b>
PRÉAMBULE RÉGLEMENTAIRE ET CONTENU DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE .....	6
LES OBJECTIFS DU PLAN DE MOBILITÉ ET DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE .....	8
ARTICULATION DU PLAN DE MOBILITÉ AVEC LES AUTRES DOCUMENTS .....	12
<b>PARTIE 2 : ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR .....</b>	<b>31</b>
LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE .....	32
DÉFINITION DES THÉMATIQUES ENVIRONNEMENTALES À TRAITER .....	33
DIAGNOSTIC DU MILIEU PHYSIQUE DE LA CINOR.....	34
DIAGNOSTIC DU MILIEU MILIEU NATUREL.....	97
DIAGNOSTIC DU MILIEU HUMAIN .....	117
SYNTHÈSE DES ENJEUX .....	140
EVALUATION PROBABLE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PDM (SCÉNARIO « FIL DE L'EAU »).....	149
<b>PARTIE 3 : ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA MISE EN ŒUVRE DU PDM DE LA CINOR ET PROPOSITION DE MESURES.....</b>	<b>155</b>
OBJET ÉVALUÉ .....	157
ÉTABLISSEMENT DE LA GRILLE D'ÉVALUATION .....	157
TABLEAU D'ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PLAN D' ACTIONS DU PDM ET MESURES PROPOSÉES .....	159
SYNTHÈSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU PDM ET DÉTAIL DES MESURES PROPOSÉES .....	166
IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX CUMULÉS DU PDM DE LA CINOR AVEC D'AUTRES PLANS, SCHÉMAS, PROGRAMMES.....	194
<b>PARTIE 4 : SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES ET JUSTIFICATION DES CHOIX DU PDM.....</b>	<b>200</b>
ÉLÉMENTS PRIS EN COMPTE POUR LA DÉFINITION DE LA STRATÉGIE DU PDM .....	201

CHAÎNE DÉCISIONNELLE ET PROCESSUS ITÉRATIF .....	204
<b><u>PARTIE 5 : INDICATEURS ET DISPOSITIFS DE SUIVI .....</u></b>	<b><u>217</u></b>
PRÉSENTATION DU DISPOSITIF D'ÉVALUATION .....	218
<b><u>PARTIE 5 : METHODOLOGIE EMPLOYEE, HISTORIQUE ET DIFFICULTES RENCONTREES POUR LA REALISATION DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE ..</u></b>	<b><u>222</u></b>
MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE .....	223
HISTORIQUE .....	225
DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET LIMITES DE L'ANALYSE .....	225
<b><u>PARTIE 6 : RESUME NON TECHNIQUE .....</u></b>	<b><u>227</u></b>
PRÉSENTATION DU PDM DE LA CINOR .....	228
OBJECTIFS ET CONTENU DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE (EES) .....	229
ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT .....	229
PRINCIPAUX IMPACTS RELEVÉS ET PRINCIPALES MESURES PROPOSÉES .....	236
SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET JUSTIFICATION DES CHOIX DU PDM .....	239
CHAÎNE DÉCISIONNELLE ET PROCESSUS ITÉRATIF .....	241
INDICATEURS ET DISPOSITIFS DE SUIVI .....	244
MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE, HISTORIQUE ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES POUR LA RÉALISATION DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE .....	246
DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET LIMITES DE L'ANALYSE .....	247
<b><u>ANNEXE 1 : ETUDE RELATIVE À LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LE CADRE DU PROJET DE PDM 2024-2034 DE LA CINOR, CONSEIL INGÉNIERIE AIR, 2023 .....</u></b>	<b><u>249</u></b>

## Suivi de la mission

Tableau de suivi des évolutions				
Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Nature des évolutions (référence du document)
A	08/09 2022	J GRIGNET, C BERRA	C.BERRA	Rédaction de l'état initial de l'environnement
B	11 2022	J GRIGNET, C BERRA	C.BERRA	Intégration des remarques du mandataire et du volet de CIA
C	11 2023	C.BERRA	N.PERIGAULT	Elaboration de l'évaluation environnementale
D	11 2023	C.BERRA	N. PERIGAULT	Intégration de l'étude AIR de CIA et des remarques d'Ingerop



# PARTIE 1 : OBJECTIFS DU PLAN DE MOBILITÉ, RÉGLEMENTATION ET COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS, SCHÉMAS ET PROGRAMMES



## Préambule réglementaire et contenu de l'évaluation environnementale

### La nécessité de réalisation de l'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale des plans, schémas et programmes a été instituée par la directive 2001/42/CE du Parlement Européen et du Conseil du 27 Juin 2001. Les dispositions applicables à l'évaluation environnementale stratégique sont contenues dans le Code de l'Environnement aux articles R122-20 et suivants.

Les plans, schémas et programmes soumis à Évaluation Environnementale (EE) sont ceux cités à l'article R. 122-17 du code de l'environnement. Le PDM constitue le point 36 de cet article.

Le présent document constitue donc le rapport d'évaluation environnementale du Plan de Mobilité de la CINOR, permettant l'intégration des considérations environnementales tout au long de son élaboration.

### Objet et contenu du document

Le contenu de l'évaluation environnementale stratégique est défini par l'article R122-20 du Code de l'Environnement (modifié par décret n°2021-837 du 29 juin 2021 - art. 15). Celui-ci est détaillé ci-dessous :

***I. L'évaluation environnementale est proportionnée à l'importance du plan, schéma, programme et autre document de planification, aux effets de sa mise en œuvre ainsi qu'aux enjeux environnementaux de la zone considérée.***

***II. Le rapport environnemental, qui rend compte de la démarche d'évaluation environnementale, comprend un résumé non technique des informations prévues ci-dessous :***

***1° Une présentation générale*** indiquant, de manière résumée, les objectifs du plan, schéma, programme ou document de planification et son contenu, son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification et, le cas échéant, si ces derniers ont fait, feront ou pourront eux-mêmes faire l'objet d'une évaluation environnementale ;

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

***3° Les solutions de substitution raisonnables*** permettant de répondre à l'objet du plan, schéma, programme ou document de planification dans son champ d'application territorial. Chaque hypothèse fait mention des avantages et inconvénients qu'elle présente, notamment au regard des 1° et 2° ;

**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 :**

**a) Des incidences notables probables** de la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages.

Les incidences notables probables sur l'environnement sont regardées en fonction de leur caractère positif ou négatif, direct ou indirect, temporaire ou permanent, à court, moyen ou long terme ou encore en fonction de l'incidence née du cumul de ces incidences. Elles prennent en compte les incidences cumulées du plan ou programme avec d'autres plans ou programmes connus ;

**b) De l'évaluation des incidences Natura 2000** mentionnée à l'article L. 414-4 ; → **Non concerné**

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

**a) Éviter les incidences négatives sur l'environnement** du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement et la santé humaine ;

**b) Réduire l'impact des incidences** mentionnées ci-dessus n'ayant pu être évitées ;

**c) Compenser**, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables du plan, schéma, programme ou document de planification sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évitées ni suffisamment réduites. S'il n'est pas possible de compenser ces incidences, la personne publique responsable justifie cette impossibilité.

**Les mesures prises au titre du b du 5° sont identifiées de manière particulière.**

**7° La présentation des critères, indicateurs et modalités** y compris les échéances retenus :

a) Pour vérifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, la correcte appréciation des incidences défavorables identifiées au 5° et le caractère adéquat des mesures prises au titre du 6° ;

b) Pour identifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et permettre, si nécessaire, l'intervention de mesures appropriées ;

**8° Une présentation des méthodes utilisées** pour établir le rapport sur les incidences environnementales et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, **une explication des raisons ayant conduit au choix opéré** ;

**9° Le cas échéant, l'avis émis par l'Etat membre de l'Union européenne consulté** conformément aux dispositions de l'article L. 122-9 du présent code.

## Les objectifs du Plan De Mobilité et de l'Évaluation Environnementale

### Les principaux objectifs du Plan de mobilité de la CINOR

Selon l'article L1214-1 du Code des transports, le plan de mobilité détermine les principes régissant l'organisation de la mobilité des personnes et du transport des marchandises, la circulation et le stationnement dans le ressort territorial de l'autorité organisatrice de la mobilité, ici la CINOR.

Il est élaboré en tenant compte de la diversité des composantes du territoire ainsi que des besoins de la population, en lien avec les collectivités territoriales limitrophes. Le plan de mobilité vise à contribuer à la diminution des émissions de gaz à effet de serre liées au secteur des transports, selon une trajectoire cohérente avec les engagements de la France en matière de lutte contre le changement climatique, à la lutte contre la pollution de l'air et la pollution sonore ainsi qu'à la préservation de la biodiversité.

Remplaçant les Plans de Déplacements Urbains (PDU) depuis la loi d'Orientation des Mobilités (LOM) de 2019, les Plans De Mobilité (PDM), plus larges, prendront en particulier en compte l'ensemble des nouvelles formes de mobilité (mobilités actives, partagées, etc.), la mobilité solidaire, ainsi que les enjeux de logistique. Ils s'inscriront dans des objectifs de lutte contre l'étalement urbain, contre la pollution de l'air et pour la préservation de la biodiversité.

Le plan de mobilité vise à assurer :

- 1° L'équilibre durable entre les besoins en matière de mobilité et de facilités d'accès, et la protection de l'environnement et de la santé, en tenant compte de la nécessaire limitation de l'étalement urbain,
- 2° Le renforcement de la cohésion sociale et territoriale (désenclavement des territoires ruraux, quartiers prioritaires, personnes à mobilité réduite),
- 3° L'amélioration de la sécurité par un partage de la voirie équilibré entre les différents modes de transport et en effectuant le suivi des accidents,
- 4° La diminution du trafic automobile et le développement des usages partagés des véhicules,
- 5° Le développement des transports collectifs et des moyens de déplacement les moins consommateurs d'énergie et les moins polluants : bicyclette et marche à pied,
- 6° L'amélioration de l'usage du réseau principal de voirie dans l'agglomération par une répartition de son affectation entre les différents modes de transport et des mesures d'information sur la circulation,
- 7° L'organisation du stationnement sur la voirie et dans les parcs publics de stationnement,
- 8° L'organisation des conditions d'approvisionnement de l'agglomération nécessaires aux activités commerciales et artisanales et des particuliers,
- 9° L'amélioration des mobilités quotidiennes :
  - Des personnels des entreprises et des collectivités publiques en incitant ces divers employeurs, notamment dans le cadre d'un plan de mobilité employeur,
  - Des élèves et des personnels des établissements scolaires, en incitant ces établissements à encourager et faciliter l'usage des transports en commun et le recours au covoiturage,
  - Via l'amélioration des conditions de franchissement des passages à niveau,



10° L'organisation d'une tarification et d'une billettique intégrée pour l'ensemble des déplacements,

11° La réalisation, la configuration et la localisation d'infrastructures de charge destinées à favoriser l'usage de véhicules électriques ou hybrides rechargeables ainsi que la localisation du réseau d'avitaillement à carburant alternatif.

Le plan de mobilité fait l'objet d'une évaluation tous les cinq ans et, le cas échéant, est révisé.

La CINOR souhaite réviser pour les dix prochaines années son PDU PDM, d'autant que cette révision intégrale doit tenir compte de :

- ✓ La mise en service de transports en commun en site propre ainsi que la mise en place d'infrastructures telles que le téléphérique Chaudron-Bois de Nèfles qui impliquent nécessairement une redistribution de l'espace public et l'organisation des déplacements entre les différents modes de transport, pour garantir leur interconnexion et complémentarité,
- ✓ La nécessité de redéfinir à différents horizons l'organisation des déplacements répondant à divers objectifs d'aménagements inscrits en perspective dans le SCOT en cours d'évaluation et le PLH de la CINOR.

Pour répondre aux enjeux et problématiques identifiés en phase de diagnostic, des grandes orientations et premières pistes d'orientations sont proposées pour **organiser la mobilité** afin de répondre au **développement du territoire** tout en **préservant l'environnement et en limitant les impacts sur la santé** :



**Ces 5 orientations seront déclinées en 45 actions dans le cadre du plan d'actions du PDM de la CINOR**

### **Axe 1 : Développer des transports collectifs performants**

Les transports en commun se présentent comme une alternative principale à la voiture sur ce territoire insulaire, marqué par les congestions routières. La CINOR a une offre de transport en commun importante et utilisée représentant 11% des déplacements. Le PDM doit permettre le **développement et la structuration des TC** à l'horizon du PDM et d'initier.

### **Axe 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture**

L'enjeu du PDM est d'avoir une **dynamique de report modal et d'usage plus raisonné de la voiture** afin de réduire les nuisances liées à son utilisation massive. Le PDM propose de **repenser la place de l'automobile** sur la voirie pour avoir un meilleur partage de l'espace entre les modes tant en termes d'espaces de circulation, de stationnement que de vitesses autorisées.

### **Axe 3 : Développer et sécuriser les modes actifs**

Les modes actifs sont une alternative majeure notamment dans le cadre de **déplacements courts**.

La politique vélo nationale est très volontariste, ce qui implique de faire des propositions d'actions fortes allant dans le sens du développement de ces pratiques.

### **Axe 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée**

Les enjeux de la transition énergétique conditionnent la mise en place de solutions en faveur d'une **mobilité plus propre et respectueuse de l'environnement**.

Aussi, la promotion des solutions alternatives à la voiture est essentielle pour pouvoir **amorcer un changement des pratiques** et favoriser le report modal sur le territoire de la CINOR.

Ces 2 éléments permettront aux habitants d'avoir, à terme, une meilleure vision des possibilités pour leurs déplacements et de développer une culture plus durable de mobilité.

### **Axe 5 : Organiser la circulation des marchandises et les livraisons**

La concentration des activités à Saint-Denis, la présence de l'aéroport sur le territoire et la proximité du Port font de la CINOR **un territoire fortement concerné par les flux logistiques et de marchandises** ainsi que par les problématiques et nuisances qui en découlent.

La nécessité de réguler ces flux, de mieux les appréhender puis de les optimiser à l'échelle urbaine sont autant de défis auxquels le plan d'actions de ce PDM doit répondre.



## La démarche de l'évaluation environnementale

*« L'évaluation environnementale est un outil important d'intégration des considérations en matière d'environnement dans l'élaboration et l'adoption de certains plans et programmes susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement dans les États membres, parce qu'elle assure que ces incidences de la mise en œuvre des plans et des programmes sont prises en compte durant l'élaboration et avant l'adoption de ces derniers ». Directive 2001/42/CE du Parlement Européen et du Conseil du 27 Juin 2001*

La démarche d'évaluation constitue donc un moyen pour la Collectivité d'apprécier, avant l'arrêt du projet, les conséquences négatives qui pourraient résulter des orientations du Plan de mobilité et d'ajuster ses choix. Il s'agit d'une évaluation, qui accompagne l'élaboration du projet et sa mise en œuvre par le biais des indicateurs de suivi.

Aussi, l'évaluation est une démarche continue qui se déroule tout au long du processus d'élaboration du projet du Plan de mobilité.

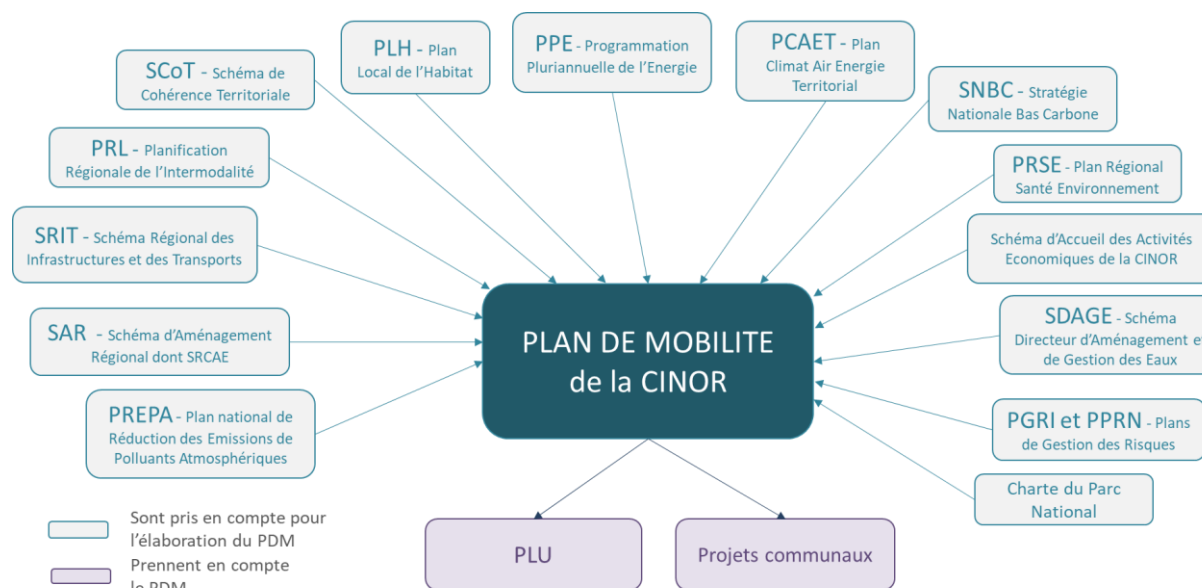
L'évaluation environnementale vise à :

- ✓ Caractériser les incidences probables des orientations et objectifs du Plan de mobilité au regard des domaines environnementaux et des enjeux du territoire, identifiés par l'analyse de l'Etat Initial de l'Environnement ;
- ✓ Souligner les incidences potentiellement négatives afin de faire évoluer le projet de manière à éviter, réduire, ou à défaut, compenser ses effets.

## Articulation du Plan de Mobilité avec les autres documents

### Articulation réglementaire autour du Plan de Mobilité

Le schéma suivant résume l'articulation du Plan de Mobilité avec les autres plans, schémas et programmes en vigueur.



**FIGURE 1 : SCHÉMA DE L'ARTICULATION RÉGLEMENTAIRE AUTOUR DU PLAN DE MOBILITÉ**

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

- Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) approuvé en 2011 et modifié en 2014 et 2020, comprenant le volet Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE). Par délibération n°DAP2021\_0042 du 22 novembre 2021, l'Assemblée Plénière du Conseil Régional de La Réunion a approuvé la mise en révision du Schéma d'Aménagement Régional au vu des conclusions du rapport d'évaluation du schéma ;
- Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la CINOR, approuvé par le Conseil de la Communauté le 18 décembre 2013, qui sert de cadre de cohérence pour l'articulation des politiques d'aménagement, de transports, d'habitat, de développement économique et d'environnement. Ce document est en cours de révision ;
- Le Programme Local de l'Habitat (PLH) de la CINOR, approuvé lors du Conseil Communautaire du 17 décembre 2019 ;



- Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la CINOR, élaboré en 2018, engageant des orientations concrètes pour une politique de déplacements contribuant à la lutte contre le changement climatique.

D'autre part, le PDM a vocation à être décliné à l'échelle locale à travers les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) des communes de la CINOR. Ces PLU devront ainsi être rendus compatibles avec le PDM.

## Cohérence du PDM vis-à-vis des lois en vigueur

Source : Site du Senat [www.senat.fr/leg/](http://www.senat.fr/leg/)

Le tableau suivant présente les principaux objectifs chiffrés des lois faisant référence à la mobilité et à l'accessibilité, ainsi que la contribution du PDM à l'atteinte de ces objectifs nationaux.

TABLEAU 1 : COHÉRENCE DU PDM VIS-À-VIS DES LOIS EN VIGUEUR

Lois	Objectifs des Lois	Contribution du PDM à l'atteinte des objectifs
<i>Loi d'orientation sur les Transports Intérieurs (LOTI), 1982</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affirme un droit au transport devant permettre de se déplacer « dans des conditions raisonnables d'accès, de qualité et de prix ainsi que de coûts pour la collectivité »,</li> <li>• Répartition des compétences entre les autorités organisatrices,</li> <li>• Partage de la voirie entre les différents modes,</li> <li>• Développement des transports collectifs.</li> </ul>	<p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants,  Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,  Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,  Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée,  Axe stratégique 5 : Organiser la circulation des marchandises et les livraisons.</p> <p><b>Le scénario retenu pour le PDM de la CINOR vise à atteindre une part modale de transport en commun de 13% à horizon 2034 (contre 11% aujourd'hui).</b></p>
<i>Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE), 1996</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affirme un droit « à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé » (art. 1er),</li> <li>• Protection de l'environnement et de la santé,</li> <li>• Réduction du trafic automobile,</li> <li>• Promotion des modes les moins polluants (vélo).</li> </ul>	<p>Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,  Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,  Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée.</p> <p><b>Le scénario retenu pour le PDM de la CINOR vise à atteindre une part modale du vélo de 7% en 2034 (1% aujourd'hui)</b></p>

Lois	Objectifs des Lois	Contribution du PDM à l'atteinte des objectifs
<i>Loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU), 2000</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation réfléchie des espaces,</li> <li>Maîtrise des besoins de déplacement,</li> <li>Transports en commun privilégiés.</li> </ul>	<p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants,</p> <p>Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture.</p>
<i>Loi d'Orientation pour la Ville, 1991</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Équilibre du développement urbain,</li> <li>Mixité des fonctions,</li> <li>Diversité et continuité de l'habitat.</li> </ul>	<p>Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,</p> <p>Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,</p> <p>→ Action 11 : Mieux coordonner urbanisme et déplacements par modes actifs.</p>
<i>Loi relative à la lutte contre le bruit, 1992</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prévenir et réduire les bruits des transports,</li> <li>Voies de circulation classées selon leurs caractéristiques sonores,</li> <li>Prise en compte en amont des nuisances lors de la construction et de la modification d'une voie.</li> </ul>	<p>Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,</p> <p>Axe stratégique 5 : Organiser la circulation des marchandises et les livraisons.</p>
<i>Loi relative au renforcement de la protection de l'environnement (Barnier), 1995</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réflexion sur les aménagements des abords des principaux axes routiers, notamment aux entrées de ville,</li> <li>Prévention des risques naturels,</li> <li>Connaissance et protection des espaces naturels,</li> <li>Prévention des pollutions.</li> </ul>	Intégration (synthèse) des mesures d'évitement/réduction de l'évaluation environnementale dans le PDM.
<i>Loi d'Orientation pour l'Aménagement et le Développement Durable du territoire (LOADDT ou Voynet), 1999</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cohérence entre la politique nationale, les directives européennes et les dispositions locales dans les domaines des transports de marchandises et de voyageurs,</li> <li>Mise en place de corridors biologiques.</li> </ul>	
<i>Loi sur l'égalité des droits et des chances (Loi handicap), 2005</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'accessibilité généralisée pour tous les domaines de la vie sociale dont le transports.</li> </ul>	<p>Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs :</p> <p>→ Action 10 : Garantir les conditions d'accès et de confort des cheminements en faveur d'une mobilité inclusive,</p> <p>→ Action 11 : Mieux coordonner urbanisme et déplacements par modes actifs,</p> <p>Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée,</p> <p>→ Action 15 : Garantir un meilleur accès à la mobilité et aux transports pour tous</p>

Lois	Objectifs des Lois	Contribution du PDM à l'atteinte des objectifs
<i>Loi Grenelle, 2010 (modifie la loi LOTI)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'article 27 : si « plusieurs périmètres de transports urbains sont inclus dans une agglomération de plus de 100 000 habitants, définie à l'article L. 221-2 du code de l'environnement, les autorités organisatrices des transports urbains et interurbains assurent la coordination des services de transport qu'elles organisent sur le territoire de cette agglomération. » ;</li> <li>L'article 28, s'il y a élaboration ou révision d'un plan de déplacements urbains, on doit maintenant faire à cette occasion, « l'évaluation des émissions évitées de dioxyde de carbone attendues de la mise en œuvre du plan. Au cours de la cinquième année suivant l'approbation du plan, il est procédé au calcul des émissions de dioxyde de carbone engendrées par les déplacements dans le territoire couvert par le plan. À compter de 2015, les évaluations et calcul précités portent sur l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre. ».</li> <li>Réduction de la consommation d'énergie,</li> <li>Prévention des émissions de gaz à effet de serre,</li> <li>Promotion des énergies renouvelables,</li> <li>Préservation des trames vertes et bleues.</li> </ul>	<p>Les calculs des émissions de polluants réalisés dans le cadre de l'étude AIR indiquent que le scénario retenu dans le cadre du PDM permettra à horizon 2035 une diminution des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) de l'ordre de -13% par rapport au scénario de référence 2035</p> <p>Les calculs des consommations énergétiques liés au transport routier réalisés dans le cadre de l'étude AIR indiquent que le scénario retenu dans le cadre du PDM permettra à horizon 2035 une diminution des consommations énergétiques -12,7% par rapport au scénario de référence 2035</p>
<i>Loi relative à la Transition Énergétique Pour la Croissance Verte (TEPCV), 2015</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Renforcer le rôle des collectivités locales pour mobiliser leurs territoires et réaffirmer le rôle de chef de file de la région dans le domaine de l'efficacité énergétique,</li> <li>Développer les transports propres, pour améliorer la qualité de l'air et protéger la santé,</li> <li>Favoriser les énergies renouvelables, pour diversifier les sources d'énergie et valoriser les ressources des territoires.</li> </ul>	<p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants, Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée,</p> <p>Selon l'étude AIR réalisée par CIA, le scénario retenu pour le PDM de la CINOR devrait permettre à horizon 2035 un abaissement des émissions de polluants compris entre -7,4 et -12,5% par rapport au scénario de référence 2035, à l'exception du nickel et de l'arsenic</p>
<i>Loi d'Orientation des Mobilités (LOM), 2019</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investir plus et mieux dans les transports en commun,</li> <li>Faciliter et encourager le déploiement de nouvelles solutions pour permettre à tous de se déplacer à l'échelle des AO : transports réguliers, adaptés à la demande, scolaires, mobilités actives, partagées, solidaires,</li> <li>Engager la transition vers une mobilité plus propre, notamment en lien avec l'objectif de neutralité carbone d'ici à 2050.</li> </ul>	<p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants, Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs, Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée.</p>

## Articulation avec les plans, schémas, programmes et contribution à leurs objectifs

TABEAU 2 : ARTICULATION AVEC LES PLANS, SCHÉMAS, PROGRAMMES ET CONTRIBUTION À LEURS OBJECTIFS

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR
Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)	<p><b>Avril 2020, adoptée par décret, a fait l'objet d'une évaluation environnementale</b></p> <p>Elle est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes. Elle a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français.</p> <p>La SNBC fixe l'objectif sectoriel suivant pour les transports :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réduction de 28% des émissions de GES en 2030 (par rapport à 2015) et décarbonation complète en 2050 (à l'exception du transport aérien domestique) ;</li> </ul> <p><b>Enjeux identifiés dans la Stratégie nationale Bas carbone pour les transports</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Développer des outils de gouvernance et de régulation pour structurer la solidarité entre territoires,</li> <li>- Accompagner l'évolution de tous les modes de transport, notamment par des aides au renouvellement des véhicules, et en adaptant les infrastructures (infrastructures d'avitaillement de bio GNV ou de recharge électrique),</li> <li>- Soutenir les collectivités locales et les entreprises dans la mise en place d'initiatives innovantes et les impliquer dans les politiques de mobilités propres (déploiement de zones à faibles émissions, élaboration de plan d'actions de réduction d'émissions et de renouvellement des flottes...),</li> <li>- Engager un report modal vers les modes de transport les plus économes en énergie et les moins émetteurs comme le train ou les transports en commun et soutenir les modes actifs, comme le vélo (objectif de 12 % de part modale en déplacements courtes distances en 2030),</li> </ul>	<p>Le scénario retenu permettra une diminution des émissions de GES liés au transport routier à horizon 2035 (par rapport au scénario actuel 2023) de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-17,3 % pour le CO2</li> <li>-21,6% pour le N2O</li> <li>-53,3% pour le CH4</li> </ul> <p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants,  Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,  Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,  Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée,  Axe stratégique 5 : Organiser la circulation des marchandises et les livraisons.</p> <p>Le scénario retenu pour le PDM de la CINOR vise à atteindre une part modale de transport en commun de 13% à horizon 2034 (contre 11% aujourd'hui).</p>



Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR																								
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Optimiser l'utilisation des véhicules en termes de volumes et de poids de marchandises chargées de manière à fluidifier les opérations de logistique (augmentation du taux de chargement actuel des poids lourds de 9,8 à 12 tonnes par véhicule en 2050),</li><li>- Maîtriser la croissance de la demande pour le transport de voyageurs (+26 % entre 2015 et 2050 tous modes de transports confondus) et de marchandises (+40 % entre 2015 et 2050) notamment en favorisant le télétravail, le covoiturage, les circuits courts et l'économie circulaire.</li></ul>	<p>Le scénario retenu pour le PDM de la CINOR vise à atteindre une part modale du vélo de 7% à horizon 2034 (contre 1% aujourd'hui)</p> <p>Le scénario retenu pour le PDM de la CINOR vise à atteindre une part modale de déplacements piétons de 30% à horizon 2034 (contre 27% aujourd'hui)</p>																								
<p><b>Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)</b></p>	<p><b>2017</b></p> <p>Il a pour but de réduire les émissions nationales de certains polluants atmosphériques afin de protéger la population et l'environnement.</p> <p>Concernant les transports les actions ciblées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La poursuite de la convergence essence-gazole,</li><li>• La généralisation de l'indemnité kilométrique vélo,</li><li>• La mise en œuvre des certificats Crit'Air,</li><li>• Le renouvellement des flottes par des véhicules à faibles émissions,</li><li>• Le contrôle des émissions réelles des véhicules.</li></ul> <p>Le décret n°2017-949 du 10 mai 2017 fixe les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques par rapport aux émissions de l'année de référence 2005</p> <table><tr><th></th><th>ANNÉES 2020 à 2024</th><th>ANNÉES 2025 à 2029</th><th>À PARTIR DE 2030</th></tr><tr><td>Dioxyde de soufre (SO2)</td><td>-55 %</td><td>-66 %</td><td>-77 %</td></tr><tr><td>Oxydes d'azote (NOx)</td><td>-50 %</td><td>-60 %</td><td>-69 %</td></tr><tr><td>Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)</td><td>-43 %</td><td>-47 %</td><td>-52 %</td></tr><tr><td>Ammoniac (NH3)</td><td>-4 %</td><td>-8 %</td><td>-13 %</td></tr><tr><td>Particules fines (PM2, 5)</td><td>-27 %</td><td>-42 %</td><td>-57 %</td></tr></table>		ANNÉES 2020 à 2024	ANNÉES 2025 à 2029	À PARTIR DE 2030	Dioxyde de soufre (SO2)	-55 %	-66 %	-77 %	Oxydes d'azote (NOx)	-50 %	-60 %	-69 %	Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	-43 %	-47 %	-52 %	Ammoniac (NH3)	-4 %	-8 %	-13 %	Particules fines (PM2, 5)	-27 %	-42 %	-57 %	<p>Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,</p> <p>Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,</p> <p>Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée.</p> <p>Selon l'étude AIR réalisée par CIA, le scénario retenu pour le PDM permettra une diminution des émissions de polluants liés au transport routier à horizon 2035 (par rapport au scénario actuel 2023) de :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-4% pour le SO2</li><li>-66,8% pour le NOx</li><li>-37,93% pour les PM 2,5</li></ul>
	ANNÉES 2020 à 2024	ANNÉES 2025 à 2029	À PARTIR DE 2030																							
Dioxyde de soufre (SO2)	-55 %	-66 %	-77 %																							
Oxydes d'azote (NOx)	-50 %	-60 %	-69 %																							
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	-43 %	-47 %	-52 %																							
Ammoniac (NH3)	-4 %	-8 %	-13 %																							
Particules fines (PM2, 5)	-27 %	-42 %	-57 %																							

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR
Schéma d'Aménagement Régional (SAR) de La Réunion	<p><b>Novembre 2011, a fait l'objet d'une évaluation environnementale</b></p> <p><b>En cours de révision depuis novembre 2021</b></p> <p>Il fixe les orientations fondamentales à moyen terme en matière de développement durable de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement.</p> <p>Les 4 grands objectifs du SAR-SMVM sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Répondre aux besoins d'une population croissante tout en protégeant les espaces naturels et agricoles,</li> <li>• Renforcer la cohésion de la société réunionnaise dans un contexte de plus en plus urbain,</li> <li>• Renforcer le dynamisme économique dans un territoire solidaire,</li> <li>• Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques : constats et prescriptions en matière de développement urbain.</li> </ul> <p>Les orientations à respecter sont notamment les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Favoriser les transports collectifs pour une meilleure mobilité : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organiser le rééquilibrage modal en faveur des transports en commun et des modes doux en cohérence avec le développement urbain,</li> <li>✓ Confirmer la mise en œuvre d'un réseau régional de transport guidé et l'articuler à des réseaux locaux plus efficaces,</li> <li>✓ Renforcer le maillage routier reliant certains pôles et quartiers.</li> </ul> </li> <li>- Faciliter la maîtrise des pollutions et des nuisances.</li> </ul> <p>Les prescriptions associées à la mobilité sont les suivantes :</p> <p><b>N°26. Prescriptions relatives aux transports en commun</b></p> <p><b>1- Prescriptions relatives au réseau régional de transport guidé</b></p> <p>La réalisation à court terme des TCSP et à plus long terme du réseau régional de transport guidé de l'Est jusqu'au Sud constitue l'outil majeur d'amélioration de transport en commun, et leur réalisation doit être garantie par la préservation des emprises nécessaires.</p> <p>Celles nécessaires au tracé du projet sont reportées sur le «Schéma de synthèse».</p> <p>Tout aménagement qui hypothèquerait la capacité de réaliser le réseau régional de transport guidé de l'Est jusqu'au Sud est interdit. À cet effet, le «Schéma de synthèse» indique un fuseau dans lequel s'inscrit le tracé de principe de cette infrastructure en mode TCSP dans une première phase, puis en mode ferré par la suite.</p>	<p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants,</p> <p>Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,</p> <p>Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,</p> <p>Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée,</p> <p>Axe stratégique 5 : Organiser la circulation des marchandises et les livraisons.</p> <p>L'ensemble des 5 axes stratégiques du PDM de la CINOR visent à favoriser les transports collectifs et modes doux, ainsi qu'à faciliter la maîtrise des pollutions et nuisances.</p> <p>Plusieurs des actions/sous actions proposées répondent directement aux prescriptions n°26 et 27 du SAR relatives aux transports.</p>
		<p>Action 1 : Améliorer l'offre de transport en commun structurante sur l'axe Est-Ouest du territoire :</p> <p><i>Sous-action 1.1 : Réaliser le projet Baobab et la connexion Entrée Ouest – Quartier Français,</i></p> <p><i>Sous-action 1.2 : S'assurer de la complémentarité du Baobab et des autres projets TC de grande ampleur du territoire,</i></p> <p><i>Sous-action 1.3 : Étendre le réseau structurant en connexion avec la CIREST,</i></p>

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR
	<p>Les collectivités concernées doivent réserver dans leurs documents d'urbanisme les emplacements nécessaires à la réalisation de pôles multimodaux, des parcs de stationnement centraux et des parcs de stationnement « <i>relais</i> » destinés aux usagers du réseau régional de transport guidé et les TCSP y compris ceux en rabattement compte tenu des options prises par les plans de déplacements urbains.</p> <p><b>2 - Prescriptions relatives à la promotion des modes de transport « doux »</b> En particulier en centre-ville, les documents d'urbanisme doivent encourager l'usage des modes doux.</p> <p><b>N°27. Prescriptions relatives au réseau routier</b> Prescriptions relatives aux composantes du réseau routier Les liaisons qui doivent être réalisées sont représentées, dans leur principe et non dans leur tracé, sur le « <i>Schéma de synthèse</i> », [...] S'agissant des voies qui ne relèvent pas du réseau primaire, sont autorisées les liaisons routières devant être réalisées à court et moyen termes. Il s'agit notamment, des barreaux de liaisons qui permettent de meilleures interrelations entre les Bas et les hauts à l'échelle des bassins de vie [...] La réalisation d'autres liaisons pourra être autorisée dès lors qu'elle s'avère compatible avec l'armature urbaine et justifiée sur le plan environnemental. Ces projets devront prioritairement privilégier la requalification et la mise à niveau des infrastructures existantes.</p>	<p>Action 2 : déployer le maillage du réseau tc vers les mi pentes et les hauts :</p> <p><i>Sous-action 2 3 Développer l'offre existante de bus en rabattement vers le projet Baobab, les TPC et les parkings relais,</i></p> <p>Action 3 : Structurer les PEM et parkings relais (P+R) sur le territoire,</p> <p>Action 5 : Apaiser les centres-villes et lieux de vie de la CINOR,</p> <p>Action 11 : Mieux coordonner urbanisme et déplacements par modes actifs,</p> <p>Action 12 : Développer et encourager les nouvelles formes de mobilité,</p> <p><i>Sous-action 1.1 : Réaliser le projet Baobab et la connexion Entrée Ouest – Quartier Français.</i></p>
Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)	<p><b>Décembre 2013</b></p> <p>Il a pour objectif de définir des orientations stratégiques permettant de lutter contre la dégradation de la qualité de l'air et les effets du changement climatique sur le territoire réunionnais.</p> <p>Les objectifs qualitatifs liés à la mobilité sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La <b>mutation du secteur des transports</b> avec d'une part le fort développement des transports collectifs, des modes doux, des plans de déplacements d'entreprise, et d'autre part le développement des véhicules alternatifs (dont électriques alimentés par les EnR et/ou les biocarburants), pris en compte dans le SRIT.</li> <li>• <b>L'étude et le suivi des polluants atmosphériques</b> agissant de manière spécifique au niveau régional, et en particulier les particules fines liées au transport.</li> <li>• <b>L'amélioration de la résilience du territoire notamment en sécurisant les infrastructures face aux évolutions climatiques.</b></li> </ul>	

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR
	<p>Les objectifs quantitatifs liés à la mobilité sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de 10% en 2020 par rapport à 2011,</li> <li>• Diminuer de 10% le volume d'importation du carburant fossile pour le secteur des transports en 2020,</li> <li>• Respect des normes réglementaires en vigueur en améliorant les stations de surveillance de la qualité de l'air :</li> </ul> <p>Les orientations stratégiques en lien avec la mobilité sont :</p>	<p>Le scénario retenu permettra une diminution des émissions de GES liés au transport routier à horizon 2035 (par rapport au scénario actuel 2023) de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-17,3 % pour le CO<sub>2</sub></li> <li>-21,6% pour le N<sub>2</sub>O</li> <li>-53,3% pour le CH<sub>4</sub></li> </ul> <p>L'action 5.5 du PDM prévoit la réalisation de campagnes de mesures régulières des polluants tels que le dioxyde d'azote et les particules fines sur des sites à enjeux (a minima 6 points de mesures).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O21 : Améliorer les performances énergétiques du système de transport et réduire la dépendance aux hydrocarbures,</li> </ul>	Action 13 : Encourager et accompagner le verdissement des flottes et du parc de véhicules.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O22 : Développer les expérimentations sur les carburants alternatifs,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O23 : Améliorer la connaissance sur la demande en déplacements,</li> </ul>	Une enquête mobilité en ligne, des points d'interview mobiles et des ateliers de concertation ont été réalisés dans le cadre de l'élaboration du PDM de la CINOR
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O24 : Maîtriser la demande de déplacements en véhicules particuliers via l'emprise des infrastructures dédiées sur le territoire,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O25 : Développer une offre de transports en commun moderne et performante,</li> </ul>	Axe stratégique 1 : Développer les transports collectifs performants.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O26 : Hiérarchiser le réseau viaire et garantir un maillage multimodal permettant une meilleure desserte des territoires,</li> </ul>	<p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants,</p> <p>Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,</p> <p>Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,</p> <p>Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O28 : Développer les plans de déplacements et les actions associées (services de proximité, le télétravail, covoiturage),</li> </ul>	Sous-action 14.1 : Encourager la réalisation de Plan de Mobilité des Entreprises et Administrations sur le territoire,



Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR
		Sous-action 14.2 : Encourager la réalisation de Plan de Mobilité des Établissements Scolaires sur le territoire.
	029 : Mettre en place une instance de gouvernance dédiée,	-
	030 : Mesurer et suivre l'impact des émissions de GES,	L'action 5.5 du PDM prévoit la réalisation de campagnes de mesures régulières des polluants tels que le dioxyde d'azote et les particules fines sur des sites à enjeux (a minima 6 points de mesures).
	031 : Évaluer la vulnérabilité des infrastructures de transports aux impacts possibles du changement climatique, en particulier sur le littoral.	Une approche relative à l'exposition des infrastructures du PDM par rapport aux risques naturels (notamment submersion marine et recul du trait de côte) est abordée dans la présente évaluation environnementale
<b>Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT)</b>	<p><b>2014</b></p> <p>Son principal objectif est d'établir de grandes orientations, des schémas d'infrastructures et de transports, des actions ciblées sur les transports individuels et collectifs des biens et des personnes afin de développer une mobilité durable pour l'île de la Réunion à l'horizon 2020-2030. Ces grandes orientations sont :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diminuer la dépendance aux énergies fossiles et les émissions de gaz à effet de serre,</li> <li>2. Disposer d'une offre mieux équilibrée entre transport individuel et transport collectif,</li> <li>3. Maîtriser la congestion routière,</li> <li>4. Améliorer l'offre en infrastructures pour le vélo et les piétons,</li> <li>5. Décliner un plan d'actions réaliste, financé et contrôlé pour toutes les infrastructures, routières, maritimes, aéroportuaires.</li> </ol> <p><b>Un des objectifs est d'atteindre une part modale des transports en commun de 15 % à horizon 2030 et de diminuer de 10 % le volume d'importation de carburant fossile dans le secteur des transports.</b></p> <p>Pour cela plusieurs objectifs ont été déclinés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer l'offre en transport en commun et encourager l'intermodalité,</li> <li>• Encourager la mise en œuvre des technologies innovantes permettant de réduire la dépendance aux hydrocarbures,</li> <li>• Hiérarchiser le réseau routier existant et l'optimiser en cohérence avec le réseau de transports en commun,</li> </ul>	<p>Les axes stratégiques du PDM s'inscrivent dans les grandes orientations du SRIT et contribueront pleinement à la réalisation des objectifs associés :</p> <p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants,  Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,  Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,  Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée,  Axe stratégique 5 : Organiser la circulation des marchandises et les livraisons.</p> <p><b>Le scénario retenu pour le PDM de la CINOR vise à atteindre une part modale de transport en commun de 15% à horizon 2034 (contre 11% aujourd'hui).</b></p>

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR																																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer l'offre et les services pour favoriser l'usage des modes doux,</li> <li>• Adapter les infrastructures portuaires au trafic de marchandises et améliorer la logistique,</li> <li>• Renforcer la compétitivité de l'offre aéroportuaire.</li> </ul> <p>Et traduits dans les 12 actions suivantes :</p> <p>Action 1. Développer une offre en transport en commun performante,</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL</th><th>OBJECTIFS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Linéaire de kilomètres d'infrastructures T.C.S.P. réalisés</td><td>11,6 km (1/1/2013)</td><td>40 km (2022) à terme 110 km</td></tr> <tr> <td>Linéaire de kilomètres d'infrastructures R.R.T.G. réalisés</td><td>0 km (1/1/2013)</td><td>25 km (2022)</td></tr> <tr> <td>Évolution de la fréquentation des lignes (voyageurs/km) par ligne et catégorie de réseau</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Fréquentation des services complémentaires (TAD, Nocturne, événementiel, Z.A.E.)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Part modale des déplacements en transports en commun</td><td>5.1% (INSEE, 2009)</td><td>10 % (2020) 15 % (2030)</td></tr> <tr> <td>Taux de fréquentation du R.R.T.G.</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Action 2. Mettre en place des politiques volontaristes de stationnement adaptées au développement des TC,</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2013</th><th>OBJECTIFS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nombre de parking relais</td><td>0 (pas de parking relais)</td><td>8 parkings relais à horizon 2022 (Quartier français, Duparc, Plateau Caillou, Colimaçon, Portail St Leu, entrée ouest de Saint-Pierre...)</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>15 parkings relais à horizon 2030</td></tr> </tbody> </table> <p>Action 3. Réaliser des transports par câble : assurer une bonne accessibilité aux services urbains tout en limitant les consommations d'espaces,</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2013</th><th>OBJECTIFS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Km de liaisons réalisés</td><td>0</td><td>2022 - Saint Denis - La Montagne - 4 km</td></tr> </tbody> </table>	INDICATEURS	ÉTAT INITIAL	OBJECTIFS	Linéaire de kilomètres d'infrastructures T.C.S.P. réalisés	11,6 km (1/1/2013)	40 km (2022) à terme 110 km	Linéaire de kilomètres d'infrastructures R.R.T.G. réalisés	0 km (1/1/2013)	25 km (2022)	Évolution de la fréquentation des lignes (voyageurs/km) par ligne et catégorie de réseau			Fréquentation des services complémentaires (TAD, Nocturne, événementiel, Z.A.E.)			Part modale des déplacements en transports en commun	5.1% (INSEE, 2009)	10 % (2020) 15 % (2030)	Taux de fréquentation du R.R.T.G.			INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS	Nombre de parking relais	0 (pas de parking relais)	8 parkings relais à horizon 2022 (Quartier français, Duparc, Plateau Caillou, Colimaçon, Portail St Leu, entrée ouest de Saint-Pierre...)			15 parkings relais à horizon 2030	INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS	Km de liaisons réalisés	0	2022 - Saint Denis - La Montagne - 4 km	<p>Action 1 : Améliorer l'offre de transport en commun structurante sur l'axe Est-Ouest du territoire,</p> <p>Action 2 : Déployer le maillage du réseau TC vers les mi pentes et les hauts,</p> <p>Action 3 : Structurer les PEM et parkings relais (P+R) sur le territoire.</p> <p>Action 3 : Structurer les PEM et parkings relais (P+R) sur le territoire,</p> <p>Action 5 : Apaiser les centres-villes et lieux de vie de la CINOR,</p> <p>Action 6 : Comprendre les pratiques, appréhender les besoins et tendances, contrôler les usages de stationnement,</p> <p>Action 7 : Réglementer le stationnement à l'échelle de la CINOR.</p> <p>Action 2 : Déployer le maillage du réseau TC vers les mi pentes et les hauts :</p> <p><i>Sous-action 2.1 Développer le TPC La Montagne,</i></p> <p><i>Sous-action 2.2 Réaliser des études approfondies pour le développement des TPC.</i></p>
INDICATEURS	ÉTAT INITIAL	OBJECTIFS																																				
Linéaire de kilomètres d'infrastructures T.C.S.P. réalisés	11,6 km (1/1/2013)	40 km (2022) à terme 110 km																																				
Linéaire de kilomètres d'infrastructures R.R.T.G. réalisés	0 km (1/1/2013)	25 km (2022)																																				
Évolution de la fréquentation des lignes (voyageurs/km) par ligne et catégorie de réseau																																						
Fréquentation des services complémentaires (TAD, Nocturne, événementiel, Z.A.E.)																																						
Part modale des déplacements en transports en commun	5.1% (INSEE, 2009)	10 % (2020) 15 % (2030)																																				
Taux de fréquentation du R.R.T.G.																																						
INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS																																				
Nombre de parking relais	0 (pas de parking relais)	8 parkings relais à horizon 2022 (Quartier français, Duparc, Plateau Caillou, Colimaçon, Portail St Leu, entrée ouest de Saint-Pierre...)																																				
		15 parkings relais à horizon 2030																																				
INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS																																				
Km de liaisons réalisés	0	2022 - Saint Denis - La Montagne - 4 km																																				

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR																																																												
	<p>Action 4. Encourager la réalisation des P.D.E./P.D.A. et la mise en oeuvre de leurs actions</p> <table> <tr> <th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2013</th><th>OBJECTIFS</th></tr> <tr> <td>Nombre de PDE/PDA réalisés</td><td>6 (2012)</td><td></td></tr> <tr> <td>Taux d'efficacité des PDE/PDA</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Action 5. Hiérarchiser le réseau routier existant et l'optimiser, en cohérence avec le réseau TC</p> <table> <tr> <th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2013</th><th>OBJECTIFS</th></tr> <tr> <td>Trafic routier</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Km de TCSP intégrés dans les nouvelles infrastructures routières créées</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Nombre d'accidents</td><td>782 (2011)</td><td></td></tr> <tr> <td>Nombre de tués</td><td>42 (2011)</td><td></td></tr> <tr> <td>Nombre de blessés</td><td>985 (2011)</td><td></td></tr> </table> <p>Action 6. Aménagements en faveur de l'usage des vélos</p> <table> <tr> <th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2013</th><th>OBJECTIFS</th></tr> <tr> <td>Kms d'aménagements cyclables</td><td>2.1 % (2008)</td><td>5 % (2020)</td></tr> <tr> <td>part modale des déplacements en vélo</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Nombre d'emplacements de stationnements dédiés aux vélos</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>V.V.R.</td><td>94,3 km (en 2013)</td><td>120 km (2022)</td></tr> </table> <p>Action 7. Améliorer la circulation des piétons</p> <table> <tr> <th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2013</th><th>OBJECTIFS</th></tr> <tr> <td>Part modale des piétons</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Espace dédié aux piétons</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Action 8. Mettre en place des chaînes logistiques</p> <table> <tr> <th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2013</th><th>OBJECTIFS</th></tr> <tr> <td>Temps de parcours et fiabilité</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Société logistique/nombre moyen de salariés</td><td></td><td></td></tr> </table>	INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS	Nombre de PDE/PDA réalisés	6 (2012)		Taux d'efficacité des PDE/PDA			INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS	Trafic routier			Km de TCSP intégrés dans les nouvelles infrastructures routières créées			Nombre d'accidents	782 (2011)		Nombre de tués	42 (2011)		Nombre de blessés	985 (2011)		INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS	Kms d'aménagements cyclables	2.1 % (2008)	5 % (2020)	part modale des déplacements en vélo			Nombre d'emplacements de stationnements dédiés aux vélos			V.V.R.	94,3 km (en 2013)	120 km (2022)	INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS	Part modale des piétons			Espace dédié aux piétons			INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS	Temps de parcours et fiabilité			Société logistique/nombre moyen de salariés			<p>Action 14 : Sensibiliser et communiquer pour inciter aux changements de pratiques de mobilité :</p> <p><i>Sous-action 14.1 : Encourager la réalisation de Plan de Mobilité des Entreprises et Administrations sur le territoire.</i></p> <p>Action 1 : Améliorer l'offre de transport en commun structurante sur l'axe Est-Ouest du territoire,</p> <p>Action 16 : Réglementer le transport de marchandises et les livraisons à l'échelle de la CINOR pour réduire les nuisances.</p> <p>Action 8 : Développer un réseau d'infrastructures cyclables cohérent à l'échelle de la CINOR,</p> <p>Action 9 : Développer un écosystème vélo favorisant la pratique cyclable sur le territoire.</p> <p>Action 10 : Garantir les conditions d'accès et de confort des cheminements en faveur d'une mobilité inclusive,</p> <p>Action 11 : Mieux coordonner urbanisme et déplacements par modes actifs.</p> <p>Action 16 : Appréhender et optimiser les flux logistiques, encourager les solutions innovantes de logistique urbaine.</p>
INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS																																																												
Nombre de PDE/PDA réalisés	6 (2012)																																																													
Taux d'efficacité des PDE/PDA																																																														
INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS																																																												
Trafic routier																																																														
Km de TCSP intégrés dans les nouvelles infrastructures routières créées																																																														
Nombre d'accidents	782 (2011)																																																													
Nombre de tués	42 (2011)																																																													
Nombre de blessés	985 (2011)																																																													
INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS																																																												
Kms d'aménagements cyclables	2.1 % (2008)	5 % (2020)																																																												
part modale des déplacements en vélo																																																														
Nombre d'emplacements de stationnements dédiés aux vélos																																																														
V.V.R.	94,3 km (en 2013)	120 km (2022)																																																												
INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS																																																												
Part modale des piétons																																																														
Espace dédié aux piétons																																																														
INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS																																																												
Temps de parcours et fiabilité																																																														
Société logistique/nombre moyen de salariés																																																														

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR												
	Action 9. Améliorer l'offre portuaire	/  <i>Sous-action 1.1. Réaliser le projet Baobab et la connexion Entrée Ouest – Quartier Français. Desserte de l'aéroport par Baobab, Sous-action 17.1 : Comprendre la gestion des flux de transit et de marchandises vers les zones d'activités de la CINOR, l'aéroport et le port. Mettre en place un plan d'actions spécifiques.</i>  Action 13 : Encourager et accompagner le verdissement des flottes et du parc de véhicules.												
	Action 10. Améliorer l'offre aéroportuaire													
	<table><tr><th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2013</th><th>OBJECTIFS</th></tr><tr><td>Traffics (2025)</td><td>2 163 538 passagers transportés (2012, INSEE)</td><td>3 millions de passagers</td></tr><tr><td></td><td>27 520 tonnes de fret avionné (INSEE, 2009)</td><td></td></tr><tr><td>Accessibilité par TC ligne de bus de desserte, fréquence</td><td></td><td></td></tr></table>		INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS	Traffics (2025)	2 163 538 passagers transportés (2012, INSEE)	3 millions de passagers		27 520 tonnes de fret avionné (INSEE, 2009)		Accessibilité par TC ligne de bus de desserte, fréquence		
	INDICATEURS		ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS										
Traffics (2025)	2 163 538 passagers transportés (2012, INSEE)	3 millions de passagers												
	27 520 tonnes de fret avionné (INSEE, 2009)													
Accessibilité par TC ligne de bus de desserte, fréquence														
Action 11. Utiliser de nouvelles technologies dans le développement des transports décarbonés														
	<table><tr><th>INDICATEURS</th><th>ÉTAT INITIAL AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2013</th><th>OBJECTIFS</th></tr><tr><td>Nombre de bus/ cars hybrides en circulation</td><td>35 (1/12 014)</td><td></td></tr><tr><td>SAIEV (nombre de lignes équipées)</td><td></td><td></td></tr></table>	INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS	Nombre de bus/ cars hybrides en circulation	35 (1/12 014)		SAIEV (nombre de lignes équipées)						
INDICATEURS	ÉTAT INITIAL AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2013	OBJECTIFS												
Nombre de bus/ cars hybrides en circulation	35 (1/12 014)													
SAIEV (nombre de lignes équipées)														
	Action 12. Évaluation et suivi des actions du SRIT													
Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2019-2028	<i>Adoption par décret le 20 avril 2022, a fait l'objet d'une évaluation environnementale</i>	Les axes stratégiques du PDM s'inscrivent dans les grandes orientations de la PPE et contribueront pleinement à la réalisation des objectifs associés :  Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants, Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture, Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs, Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée.  <b>Le scénario retenu pour le PDM de la CINOR vise à atteindre une part modale de transport en commun de 13% à horizon 2034.</b>												
	La PPE prévoit :													
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Une amélioration significative de l'offre de transports en commun,</li><li>• Le développement des modes de transports actifs et collaboratifs,</li><li>• Le développement des véhicules à faibles émissions et des infrastructures de recharges associées,</li><li>• L'expérimentation de carburants alternatifs.</li></ul>													
	Les objectifs fixés en matière de transport sont les suivants :													
	<table><tr><td><b>Objectif 1</b> : Augmentation significative de la part modale de transports en commun (7 % en 2016)</td><td><b>Objectif 2</b> : Baisse de la consommation des énergies fossiles du transport routier</td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none"><li>• 11 % en 2023</li><li>• 14 % en 2028*</li></ul></td><td><ul style="list-style-type: none"><li>• 10 % en 2023 (à partir de 2018)</li><li>• 22 % en 2028 (à partir de 2018)</li></ul></td></tr></table> <p>* en cohérence avec l'objectif du SRIT de 15 % en 2030</p> <p>Tableau 45: Objectifs du secteur du transport routier</p>	<b>Objectif 1</b> : Augmentation significative de la part modale de transports en commun (7 % en 2016)	<b>Objectif 2</b> : Baisse de la consommation des énergies fossiles du transport routier	<ul style="list-style-type: none"><li>• 11 % en 2023</li><li>• 14 % en 2028*</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10 % en 2023 (à partir de 2018)</li><li>• 22 % en 2028 (à partir de 2018)</li></ul>									
<b>Objectif 1</b> : Augmentation significative de la part modale de transports en commun (7 % en 2016)	<b>Objectif 2</b> : Baisse de la consommation des énergies fossiles du transport routier													
<ul style="list-style-type: none"><li>• 11 % en 2023</li><li>• 14 % en 2028*</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10 % en 2023 (à partir de 2018)</li><li>• 22 % en 2028 (à partir de 2018)</li></ul>													

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR												
	<p style="text-align: center;"><b>Véhicules électriques</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>2023</th><th>2028</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nombre de véhicules électriques (parc)</td><td>10 600</td><td>33 700</td></tr> <tr> <td>Nombre de points de recharge *(cumul)</td><td>1 100</td><td>3 400</td></tr> <tr> <td>Objectif de déploiement de borne</td><td>550</td><td>1 700</td></tr> </tbody> </table> <p>Tableau 46: Objectifs de déploiement des bornes de recharge publiques * On considère deux prises par points de recharge.</p>		2023	2028	Nombre de véhicules électriques (parc)	10 600	33 700	Nombre de points de recharge *(cumul)	1 100	3 400	Objectif de déploiement de borne	550	1 700	<p>Action 13 : Encourager et accompagner le verdissement des flottes et du parc de véhicules :</p> <p><i>Sous-action 13.1 : Développer l'électromobilité par la création de bornes de recharge électrique,</i></p> <p><i>Sous-action 13.2 : Mener des expérimentations de matériel roulant plus propre pour les TC.</i></p>
	2023	2028												
Nombre de véhicules électriques (parc)	10 600	33 700												
Nombre de points de recharge *(cumul)	1 100	3 400												
Objectif de déploiement de borne	550	1 700												
<b>Parc National de la Réunion</b>	<p><b>Charte du Parc national adoptée par le conseil d'Etat n°2014-049 le 21 janvier 2014</b></p> <p>La Charte du parc national définit un projet de territoire, voire un projet de société, pour les Hauts de l'île, axé sur la recherche du meilleur équilibre entre la nécessaire préservation des espaces remarquables et le développement des activités humaines.</p> <p>Ce projet de territoire s'articule autour de quatre enjeux majeurs, communs au territoire du cœur et de l'aire d'adhésion, complétés par un enjeu transversal, qui irrigue chacun des quatre enjeux thématiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préserver la diversité des paysages et accompagner leurs évolutions,</li> <li>• Inverser la tendance à la perte de biodiversité,</li> <li>• Valoriser le patrimoine culturel des Hauts et assurer la transmission de ses valeurs,</li> <li>• Impulser une dynamique de développement économique pour les Hauts,</li> <li>• Éducation, sensibilisation et communication.</li> </ul> <p>Dans ce cadre, un accompagnement et une valorisation des activités agricoles respectueuses de l'environnement sont prévus. La préservation des habitats, de la qualité des eaux, l'ouverture au public, la sensibilisation et la lutte contre les espèces exotiques envahissantes sont parmi les objectifs fléchés par la charte.</p>	<p>Aucun des aménagements prévus dans le cadre du PDM de la CINOR ne se situe en cœur de Parc National.</p> <p>En revanche, l'ensemble des fuseaux d'études des transports par câble envisagés interceptent ponctuellement l'aire d'adhésion du Parc National.</p> <p>Leur mise en œuvre devra donc se faire dans le respect de la Charte avec un soin particulier apporté tant à l'intégration paysagère des installations qu'à la préservation de la biodiversité (aérienne notamment).</p>												
<b>Schéma Directeur d'Aménagement de Gestion des Eaux 2022-2027 (SDAGE)</b>	<p><b>2022-2027, a fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'approbation en date du 29 mars 2022 et d'une évaluation environnementale</b></p> <p>Il sert de cadre de référence pour la réglementation et la politique de l'eau dans l'île. Il définit les grandes dispositions pour une gestion équilibrée de la ressource en eau déclinées en cinq orientations fondamentales (définies à partir des enjeux prioritaires de l'eau à La Réunion et des objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau).</p>	<p>Un soin particulier devra être apporté aux réseaux de collecte/traitement des eaux pluviales, des nouvelles infrastructures routières et de stationnement, afin de maîtriser les rejets vers les milieux naturels.</p>												



Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientation Fondamentale 1 : Intégrer la gestion de l'eau dans les politiques d'aménagement du territoire dans un contexte de changement climatique,</li> <li>Orientation Fondamentale 2 : Préserver les ressources en eau pour garantir l'équilibre des milieux naturels et satisfaire les besoins,</li> <li>Orientation Fondamentale 3 : Préserver et rétablir les fonctionnalités des milieux aquatiques et leur biodiversité,</li> <li>Orientation Fondamentale 4 : Réduire et maîtriser les pollutions,</li> <li>Orientation Fondamentale 5 : Adapter la gouvernance, les financements et la communication en vue de l'atteinte des objectifs de bon état.</li> </ul> <p>Une attention particulière est portée sur la préservation des masses d'eau côtière. Une piste d'amélioration est de suivre le fonctionnement et réhabiliter les systèmes de gestion et de traitements des eaux pluviales des infrastructures linéaires de transport.</p>	
<b>Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI) de La Réunion</b>	<p><b><i>Plan de Gestion du Risque d'Inondation (PGRI) 2022-2027 a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 4 mai 2022. Il a fait l'objet d'une évaluation environnementale.</i></b></p> <p>Le plan de gestion du risque d'inondation inclut 4 objectifs adaptés aux spécificités du territoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Approfondir la connaissance des phénomènes,</li> <li>Être mieux préparé aux crises,</li> <li>Guider l'aménagement des espaces en réduisant la vulnérabilité,</li> <li>Mobiliser la population et les acteurs institutionnels.</li> </ul> <p>Dans un cadre respectueux de l'environnement, le PGRI 2022-2027 favorise la conception de réseaux de transport minimisant les risques.</p>	<p>Les ouvrages de franchissement complémentaires de cours d'eau (notamment pour infrastructures cyclables) devront prendre en compte les aléas liés : dimensionnement pour crue centennale, dispositifs anti-affouillement, signalisation pour les usagers, etc.</p>
<b>Plan Régional Santé Environnement 2017-2022 de La Réunion</b>	<p><b>2018</b></p> <p>Le Plan Régional Santé Environnement de La Réunion (PRSE), élaboré par le préfet, l'ARS, la Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du logement et le Conseil Départemental, est la déclinaison locale des Plans Nationaux Santé Environnement (PNSE), institué en 2005 à la suite de la promulgation de la charte de l'Environnement.</p> <p>Le PRSE promeut un environnement favorable à la santé des réunionnais, notamment selon l'axe cadre de vie et les espaces extérieurs. Une des actions associées est la cartographie de la qualité de l'air aux abords des principaux axes routiers urbains.</p> <p>À noter que l'un des objectifs de ce plan prévoit de limiter l'émission de polluants dans l'air.</p>	<p>L'action 5.5 du PDM prévoit la réalisation de campagnes de mesures régulières des polluants tels que le dioxyde d'azote et les particules fines sur des sites à enjeux aux abords d'axes routiers.</p> <p>L'ensemble des actions du PDM contribuera à limiter l'émission de polluants dans l'air.</p>

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR
<b>Planification Régionale de l'Intermodalité (PRI)</b>	<p><b>2017</b></p> <p>Il coordonne à l'échelle régionale les politiques conduites en matière de mobilité par les collectivités publiques en ce qui concerne l'offre de services, l'information des usagers, la tarification et la billettique.</p> <p>Il a pour principaux axes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantir des offres performantes,</li> <li>• Déployer/étendre les infrastructures en matière de mobilité durable et les équipements dédiés,</li> <li>• Maximiser la complémentarité entre les modes de transport.</li> </ul>	<p>Les axes stratégiques du PDM contribueront pleinement à la réalisation des objectifs associés :</p> <p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants,  Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,  Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,  Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée.</p>
<b>Plan Local de l'Habitat (PLH) de la CINOR</b>	<p><b>Décembre 2019</b></p> <p>Les projets de construction ou réhabilitation de résidences devront veiller à la proximité avec les transports en commun pour garantir l'accessibilité des logements.</p>	<p>Action 11 : Mieux coordonner urbanisme et déplacements par modes actifs.</p>
<b>Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) comprenant le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de la CINOR</b>	<p><b>Décembre 2013</b></p> <p><b>En cours de révision</b></p> <p>Un des axes développés dans le PADD est d'organiser les déplacements sur le territoire du SCoT et avec l'extérieur en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorant les conditions de circulation : limiter les déplacements pendulaires jusqu'au lieu de travail, réduire le nombre d'accidents, intégrer la traversée des zones urbanisées à la problématique de la sécurité routière, permettre l'ouverture du centre de Saint-Denis sur l'océan via le barachois, réduire l'offre de stationnement longue durée en centre-ville inciter à la réalisation de Plan de Déplacements d'Entreprises,</li> <li>• Améliorant le maillage routier du territoire : structurer le développement des bourgs et des mi-pentes autour des liaisons Est/Ouest existantes et à venir et assurer la fluidité du transit par le bouclage des armatures viaires structurantes,</li> <li>• Renforçant les transports collectifs : développement des axes lourds de transports collectifs sur les lignes de crête de la densité urbaine actuelle et future, densification du tissu urbain existant le long de ces axes, assurer la desserte des piémonts, constituer un axe structurant de transport desservant les 3 communes de la CINOR, avoir une hiérarchisation plus marquée des lignes,</li> <li>• Développer les circulations douces : favoriser le maillage du territoire, créer une synergie avec les pôles de loisirs, les pôles d'activité, créer des aménagements adaptés aux piétons et aux cyclistes, permettre l'accès aux personnes à mobilité réduite.</li> </ul> <p>En outre le second axe mentionne l'importance d'organiser un développement urbain respectueux du territoire (eau, déchets, espaces naturels, énergies renouvelables, paysages, etc.).</p>	<p>Les axes stratégiques du PDM contribueront pleinement à la réalisation des objectifs associés :</p> <p>Axe stratégique 1 : Développer des transports collectifs performants,  Axe stratégique 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture,  Axe stratégique 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs,  Axe stratégique 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée.</p>

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR									
Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la CINOR	<p>Le SCOT est actuellement en cours de révision, l'échéance est prévue pour fin 2023-mi 2024.</p> <p>Les enjeux identifiés en rapport avec la mobilité dans le cadre du diagnostic sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Mettre en place une politique cyclable et piétonne coordonnée entre l'échelle communale et l'échelle intercommunale notamment via l'offre libre de vélo électrique en cours de mise en place sur la ville de Saint Denis afin d'avoir des itinéraires continus sur l'ensemble du territoire,</li><li>Sécuriser les entrées de ville, favoriser les déplacements courts,</li><li>Développer et renforcer l'intermodalité : parkings à vélo, aires dédiées au covoiturage, articulation entre réseaux de bus et routier,</li><li>Continuer le développement des transports collectifs notamment via le réseau de téléphérique permettant de relier plus facilement les hauts de l'île,</li><li>-Diminuer la place de la voiture dans la réflexion autour des mobilités et améliorer les conditions de circulation des points noirs actuels.</li></ul>	<p>Action 11 : Mieux coordonner urbanisme et déplacements par modes actifs,</p> <p>Action 8 : Développer un réseau d'infrastructures cyclables cohérent à l'échelle de la CINOR,</p> <p>Action 10 : Garantir les conditions d'accès et de confort des cheminements en faveur d'une mobilité inclusive,</p> <p>Action 5 : Apaiser les centres-villes et lieux de vie de la CINOR,</p> <p>Action 12 : Développer et encourager les nouvelles formes de mobilité,</p> <p>Action 3 : Structurer les PEM et parkings relais (P+R) sur le territoire,</p> <p>Action 1 : Améliorer l'offre de transport en commun structurante sur l'axe Est-Ouest du territoire,</p> <p>Action 2 : Déployer le maillage du réseau TC vers les mi pentes et les hauts,</p> <p>Action 14 : Sensibiliser et communiquer pour inciter aux changements de pratiques de mobilité.</p>									
	<p><b>2018, a fait l'objet d'une évaluation environnementale</b></p> <p>Un des axes vise à encourager la mobilité durable en :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Réduisant la part modale de la voiture,</li></ul> <table><thead><tr><th>Indicateurs de suivi et unités</th><th>Objectifs à atteindre</th></tr></thead><tbody><tr><td>Part modale de la voiture (%)</td><td>≤ 55% en 2025</td></tr><tr><td>Evolution du nombre de places de stationnement par rapport à l'année précédente (en %)</td><td>Réduction</td></tr><tr><td>Evolution du nombre de véhicules circulant sur certains axes représentatifs des communes (en %)</td><td>Réduction</td></tr><tr><td>Suivi de la pollution atmosphérique le long des axes (ATMO)</td><td>Réduction</td></tr></tbody></table> <ul style="list-style-type: none"><li>Encourageant le développement du vélo,</li></ul>	Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre	Part modale de la voiture (%)	≤ 55% en 2025	Evolution du nombre de places de stationnement par rapport à l'année précédente (en %)	Réduction	Evolution du nombre de véhicules circulant sur certains axes représentatifs des communes (en %)	Réduction	Suivi de la pollution atmosphérique le long des axes (ATMO)	Réduction
Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre										
Part modale de la voiture (%)	≤ 55% en 2025										
Evolution du nombre de places de stationnement par rapport à l'année précédente (en %)	Réduction										
Evolution du nombre de véhicules circulant sur certains axes représentatifs des communes (en %)	Réduction										
Suivi de la pollution atmosphérique le long des axes (ATMO)	Réduction										

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR								
	<table><tr><th>Indicateurs de suivi et unités</th><th>Objectifs à atteindre</th></tr><tr><td>Part modale du vélo (%)</td><td>≥ 1,5% en 2025</td></tr><tr><td>Nombre de vélos-stations sur le territoire</td><td>Augmentation</td></tr><tr><td>Nombre de kilomètres de voies cyclables sur le territoire</td><td>Augmentation</td></tr></table>	Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre	Part modale du vélo (%)	≥ 1,5% en 2025	Nombre de vélos-stations sur le territoire	Augmentation	Nombre de kilomètres de voies cyclables sur le territoire	Augmentation	Le scénario retenu pour le PDM de la CINOR vise à atteindre une part modale du vélo de 7% à horizon 2034 (contre 1% aujourd'hui).
	Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre								
	Part modale du vélo (%)	≥ 1,5% en 2025								
	Nombre de vélos-stations sur le territoire	Augmentation								
	Nombre de kilomètres de voies cyclables sur le territoire	Augmentation								
	<ul style="list-style-type: none"><li>Développant des alternatives à la voiture individuelle,</li></ul>	Action 1 : Améliorer l'offre de transport en commun structurante sur l'axe Est-Ouest du territoire,								
	<table><tr><th>Indicateurs de suivi et unités</th><th>Objectifs à atteindre</th></tr><tr><td>Longueur du réseau TCSP sur le territoire CINOR (km)</td><td>Augmentation (indicateur 2016 à préciser)</td></tr><tr><td>Nombre de voyageurs en transports en commun par an</td><td>Augmentation (21 048 197 voyageurs en 2016)</td></tr><tr><td>Part modale des transports en commun (%)</td><td>≥ 14% en 2025</td></tr></table>	Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre	Longueur du réseau TCSP sur le territoire CINOR (km)	Augmentation (indicateur 2016 à préciser)	Nombre de voyageurs en transports en commun par an	Augmentation (21 048 197 voyageurs en 2016)	Part modale des transports en commun (%)	≥ 14% en 2025	Action 2 : Déployer le maillage du réseau TC vers les mi pentes et les hauts,
	Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre								
	Longueur du réseau TCSP sur le territoire CINOR (km)	Augmentation (indicateur 2016 à préciser)								
	Nombre de voyageurs en transports en commun par an	Augmentation (21 048 197 voyageurs en 2016)								
	Part modale des transports en commun (%)	≥ 14% en 2025								
	<ul style="list-style-type: none"><li>Accompagnant la transition écologique du transport routier de marchandises vers le GNV et le bioGNV,</li></ul>	Action 13 : Encourager et accompagner le verdissement des flottes et du parc de véhicules.								
<table><tr><th>Indicateurs de suivi et unités</th><th>Objectifs à atteindre</th></tr><tr><td>Quantité de CO<sub>2</sub> émis par le TRM (tCO<sub>2</sub>éq)</td><td>-10% en 5 ans</td></tr><tr><td>Quantité de produits pétroliers utilisés par le TRM (ktep)</td><td>-10% en 5 ans</td></tr></table>	Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre	Quantité de CO <sub>2</sub> émis par le TRM (tCO <sub>2</sub> éq)	-10% en 5 ans	Quantité de produits pétroliers utilisés par le TRM (ktep)	-10% en 5 ans				
Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre									
Quantité de CO <sub>2</sub> émis par le TRM (tCO <sub>2</sub> éq)	-10% en 5 ans									
Quantité de produits pétroliers utilisés par le TRM (ktep)	-10% en 5 ans									
<ul style="list-style-type: none"><li>Accompagnant la transition vers l'électromobilité des entreprises privées de transport de personnes,</li></ul>										
<table><tr><th>Indicateurs de suivi et unités</th><th>Objectifs à atteindre</th></tr><tr><td>Nombre de sites d'électromobilité</td><td>5 sites à 5 ans</td></tr><tr><td>Consommation de produit pétroliers du secteur taxis (ktep)</td><td>-10% à 5 ans</td></tr><tr><td>Nombre de plans de mobilité intégrant une offre d'électromobilité</td><td></td></tr></table>	Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre	Nombre de sites d'électromobilité	5 sites à 5 ans	Consommation de produit pétroliers du secteur taxis (ktep)	-10% à 5 ans	Nombre de plans de mobilité intégrant une offre d'électromobilité			
Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre									
Nombre de sites d'électromobilité	5 sites à 5 ans									
Consommation de produit pétroliers du secteur taxis (ktep)	-10% à 5 ans									
Nombre de plans de mobilité intégrant une offre d'électromobilité										
<ul style="list-style-type: none"><li>Co-élaborant le plan de mobilité interentreprises sur la plateforme aéroportuaire en lien avec le Réseau Régional de Transport Guidé.</li></ul>										
Les objectifs de réduction de GES que se fixe la CINOR à horizon 2030 sont ceux indiqués dans le scénario 3 :										
<ul style="list-style-type: none"><li>Réduction de 40% des émissions dues au transport routier,</li><li>Réduction de 32% des émissions dues au transport non routier (transport aérien dans le cas de la CINOR),</li><li>Réduction de 25% des consommations d'énergie finale du transport routier,</li><li>Réduction de 20% des consommations d'énergie finale du transport non routier (transport aérien dans le cas de la CINOR).</li></ul>	Le scénario retenu pour le PDM permettra une diminution des émissions de GES liés au transport routier à horizon 2035 (par rapport au scénario actuel 2023) de :  -17,3 % pour le CO2  -21,6% pour le N2O  -53,3% pour le CH4  Il permettra également une réduction de -18,4% de la consommation énergétique du transport routier									

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte	Articulation avec le PDM de la CINOR
<b>Schéma d'Accueil des Activités Économiques (SAAE) de la CINOR</b>	<p><b>2017</b></p> <p>Il a pour objectif d'identifier les espaces pouvant accueillir de l'activité économique et les typologies d'activités et de services à développer en direction des entreprises. Pour cela, les enjeux d'accessibilité sont étudiés.</p>	L'ensemble des actions du PDM de la CINOR vise à une amélioration de l'accessibilité (mobilité inclusive, meilleure interopérabilité, développement des transports en commun, etc).

## PARTIE 2 : ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR





## Localisation de la zone d'étude

Source : SCOT 2013, PLH 2019, INSEE 2019

Le territoire de la CINOR incluant les communes de Saint-Denis, Sainte-Marie et de Sainte-Suzanne couvre 29 000 hectares. Allant du littoral au sommet des montagnes, cette Communauté d'agglomération compte en 2019 près de 212 000 habitants.

La CINOR participe à la fois à la mobilité, à la gestion des déchets, à l'assainissement des eaux, à la vie économique, aux loisirs et à la vie culturelle du territoire.

Le **périmètre d'étude immédiat** sera délimité par les contours administratifs des communes de la CINOR.

Cependant, certains enjeux relèvent d'un **périmètre élargi** comprenant :

- Les communes voisines comme lieux d'émission ou de réception des flux de personnes et de marchandises,
- La zone littorale de la CINOR pouvant être affectée par les orientations d'aménagement liés au transport,
- Les lieux de provenance et de destination des voyageurs de l'aéroport de La Réunion Roland Garros.

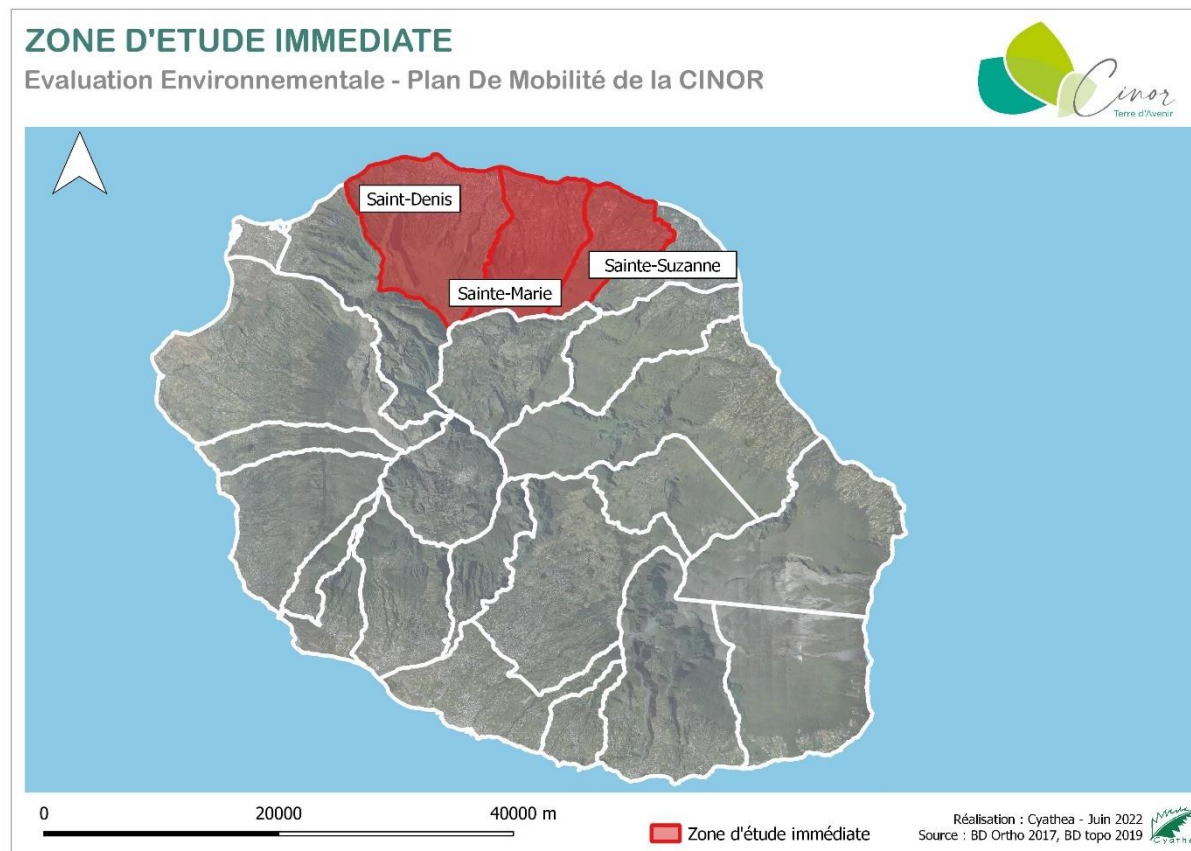


FIGURE 2 - LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

## Définition des thématiques environnementales à traiter

L'évaluation environnementale des plans et programmes dite EE est régie par la directive européenne n° 2001/42/CE du 27 juin 2001 et le Code de l'environnement français. Elle se définit comme une démarche permettant de prendre en compte l'impact sur l'environnement d'un programme en cours d'élaboration afin de chercher à le limiter.

L'article R122-20 du Code de l'Environnement détaille son contenu et les chapitres à rédiger. Dans le cadre de cet exercice, les composantes de l'environnement à étudier sont listées à l'article L122-1 du Code de l'environnement et adaptées en fonction de la nature et de la portée des plans et programmes. Pour ce qui est de l'évaluation environnementale du PDM, voici les thématiques retenues :

**TABLEAU 3 : THÉMATIQUES ENVIRONNEMENTALES ABORDÉES**

Il s'agira par la suite d'identifier, au regard du contexte spécifique réunionnais et selon les données présentées dans le diagnostic de l'état initial, les enjeux prioritaires du territoire.

THÉMATIQUES ENVIRONNEMENTALES	SOUS-THÉMATIQUES
MILIEU PHYSIQUE	Climat et changement climatique
	La ressource en eau et son exploitation
	Qualité de l'air et émissions de GES
	Les risques naturels
	Sols et sous-sols
MILIEU NATUREL	Les zones protégées, réglementées et d'inventaire écologique
	Les trames verte et bleue
	Les menaces pour la biodiversité
MILIEU HUMAIN	Besoins en énergie
	L'occupation des sols
	Cadre de vie et santé humaine
	Ambiance sonore
	Les risques technologiques
	Le patrimoine historique

## Diagnostic du milieu physique de la CINOR

---

### Climat et changement climatique

*Source : Atlas climatique de La Réunion, 2011*

*RAUNET 1992*

*Site officiel de Météo France, Réunion, Bulletin climatique annuel 2021*

*AGORAH*

### ***La Réunion : un territoire au climat tropical humide défini par le relief***

Le climat **tropical humide** de La Réunion est conditionné par plusieurs paramètres :

- La situation géographique proche du tropique des capricornes (55°28'E, 21°05'S) au milieu de l'Océan Indien,
- L'influence du relief,
- L'effet régulateur des alizés amplifié par l'insularité du territoire.

Ce climat se caractérise par sa **bi-saisonnalité** :

- La saison "des pluies" entre janvier et mars, caractérisée par de fortes dépressions à l'origine de tempêtes et des épisodes cycloniques,
- La saison "sèche", plus longue, entre mai et novembre. Néanmoins, même en saison sèche, les précipitations restent importantes sur la partie Nord-Est de l'île et notamment sur les flancs du Volcan.

**Deux grandes régions climatiques**, dites « au vent » et « sous le vent », sont également identifiées. L'effet de Foehn provoqué par les hauts reliefs de l'île est la cause d'un gradient Est-Ouest. Les monts retiennent les alizés venus du Sud-Est créant un climat plus humide à l'Est « au vent » (entre 2 et 7 m de pluie par an) et plus secs à l'Ouest « sous le vent » (entre 0,5 et 2 m de pluie par an).

## **Les paramètres climatiques du territoire de la CINOR**

### Les précipitations

Le territoire CINOR se situe à la charnière Nord de la côte « sous le vent » (Ouest de Saint-Denis) et « au vent » (Sainte-Marie et Sainte-Suzanne).

Les précipitations annuelles moyennes y varient de 1000 mm (littoral de Saint-Denis) à 3000 mm (Sainte-Suzanne) par an d'Ouest en Est.

À l'échelle régionale, le territoire de la CINOR n'est pas concerné par une baisse significative des précipitations annuelles par rapport au sud-ouest de La Réunion en particulier. Près de la moitié des précipitations sont enregistrées **entre les mois de janvier et de mars sous forme d'averses violentes pouvant entraîner des crues et des inondations.**

### Les températures

La station de mesure « Gillot-Aéroport » (Sainte-Marie) prise en référence pour la zone d'étude, enregistre **24,3°C de température annuelle moyenne.**

L'amplitude diurne et annuelle des températures pour un lieu donné de l'île est très faible, de 5 à 7°C environ. Ce phénomène est principalement dû à l'effet de volant thermique de la mer, mais aussi à la ventilation venant de l'est, les alizés, qui soufflent une bonne partie de l'année.

### Les vents

Dans le cadre de ce diagnostic, les deux stations de référence pour le territoire de la CINOR sont "Saint-Denis Collège " (Saint-Denis) et "Gillot-Aéroport"(Sainte-Marie).

Les vents sont relativement forts sur la CINOR par rapport aux autres zones de l'île. En particulier, au niveau de la station de "Gillot-Aéroport", 68 % de vent Sud-Est sont supérieurs à 4 m/s. Près de la moitié du temps les vitesses de vent sont supérieures à 5 m/s. Plus précisément, ces vitesses correspondent à une "petite brise " sur l'échelle de Beaufort ("les drapeaux flottent").

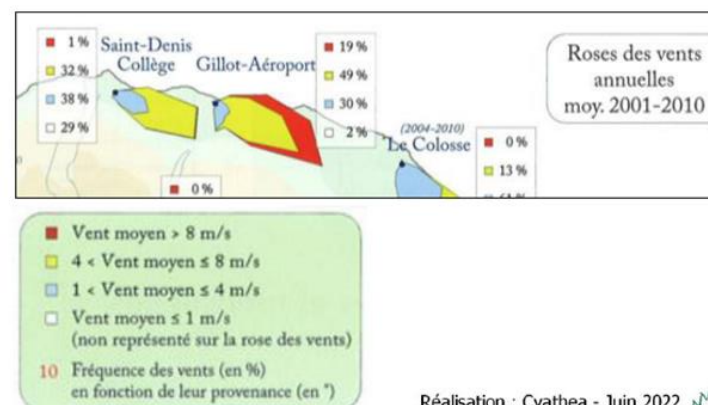
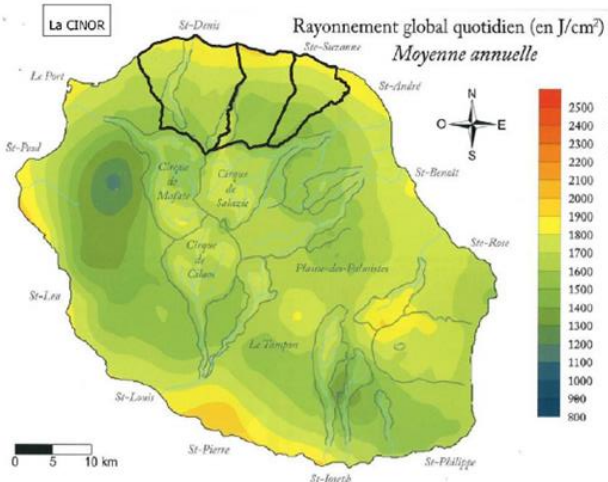
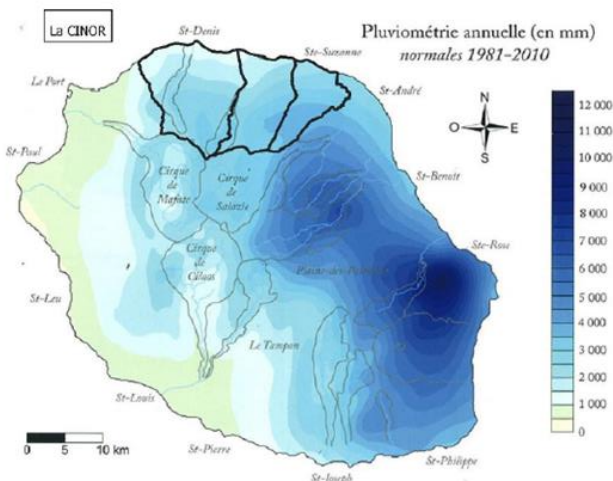
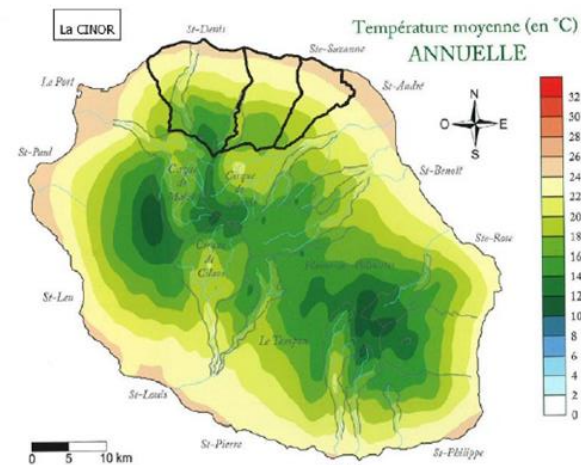
Les évènements de vent les plus marquants peuvent se produire durant la période cyclonique. **L'île peut être soumise à des cyclones qui peuvent engendrer des vents violents (100 à 200 km/h en moyenne).**

### L'ensoleillement

Les zones littorales disposent d'un meilleur ensoleillement, (en particulier le littoral dyonisien) contrairement aux régions en arrière du littoral, aux cirques et aux plus hauts sommets de l'île. Le bulletin climatique annuel de 2021 indique que, dans l'ensemble, le rayonnement global affiche des valeurs supérieures aux moyennes 2001-2015 sur la moitié nord-est de l'île (Gillot, Saint-Benoît).

## DONNEES CLIMATIQUES

### Evaluation Environnementale - Plan De Mobilité de la CINOR



Réalisation : Cyathea - Juin 2022  
Source : Météofrance, Météoblue



FIGURE 3 - DONNÉES CLIMATIQUES

## Potentiels impacts du changement climatique

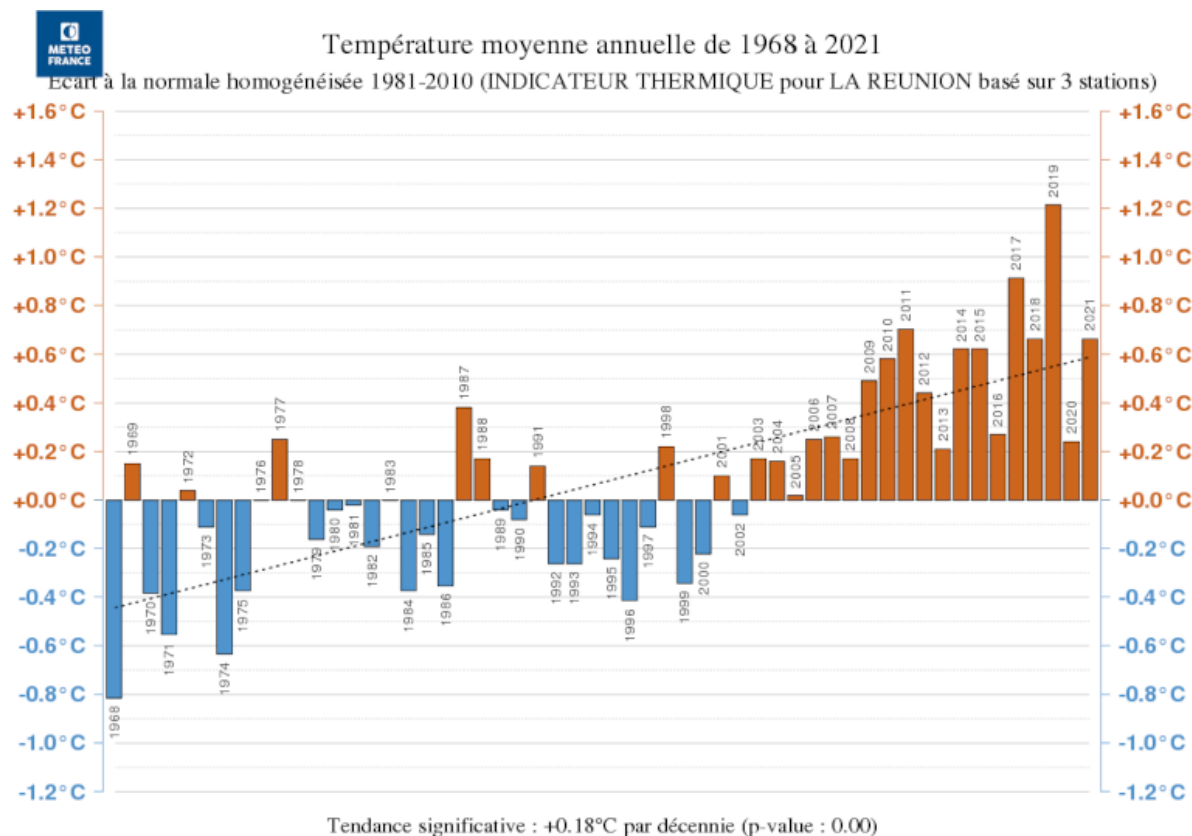
Source : Site officiel de Météo France, Réunion  
Rapport Outremer, Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique, 2012  
Profil environnemental de La Réunion, DEAL, consulté en 2022

À La Réunion, **un réchauffement moyen de la température de l'air** des basses couches est observé depuis 50 ans et estimé à près de 1°C. Ce phénomène s'accélère au cours de la dernière décennie. Entre 1981 et 2014, La Réunion a connu environ 223 épisodes de pluie supérieure à 300 mm par jour. Cette fréquence élevée des précipitations intenses s'explique par son relief escarpé et par sa position géographique qui la place dans le sillage des tempêtes et des cyclones tropicaux.

FIGURE 4 : ÉCART À LA NORMALE DES TEMPÉRATURES MOYENNES ANNUELLES DE 1968 À 2021

Le projet BRIO a permis la production d'un jeu de données du climat futur pour 3 scénarios d'émission de gaz à effet de serre basés sur un ensemble de simulations climatiques globales (CMIP6 utilisées dans le premier rapport AR6 du GIEC publié en août 2021) et sur une simulation climatique régionale. Ainsi, il est prévu sur le territoire réunionnais :

- +1,5°C à +2°C pour le scénario optimiste et de +3°C à +5°C pour le scénario pessimiste à la fin du siècle. Le nombre de jours annuels de fortes chaleurs devrait aussi augmenter. Cumulée aux effets des alizés et au manque d'eau dans les sols, **l'augmentation de température** pourrait amplifier les risques de feux de forêts, particulièrement à l'Ouest de l'île,





- Une intensification des **précipitations extrêmes**. En effet, selon la relation physique de Clausius-Clapeyron, l'air peut contenir 7% de plus de vapeur d'eau par degré de réchauffement. Quand la vapeur d'eau se condense en pluie, la quantité qui précipite au sol peut augmenter dans les mêmes proportions. Le nombre de jours de précipitations extrêmes (cumuls quotidiens supérieurs à 300 mm en un lieu) devraient ainsi augmenter de 10 à 20 % dès la seconde moitié du siècle,
- En outre, les **maximums d'intensité cyclonique** devraient migrer vers le sud, se traduisant par des événements plus dévastateurs,
- Une **accélération des alizés** en saison d'hiver austral causée par un renforcement des hautes pressions subtropicales,
- Une **baisse moyenne des précipitations annuelles** dans le bassin à l'horizon 2060-2100,

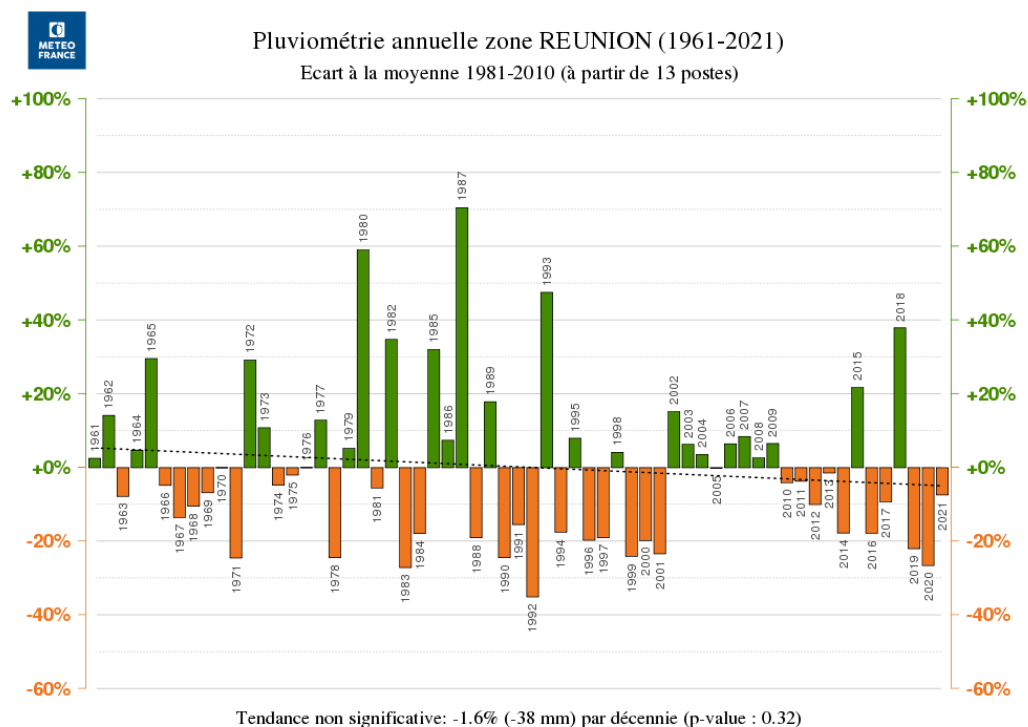


FIGURE 5 : ÉCART À LA NORMALE DES TEMPÉRATURES MOYENNES ANNUELLES DE 1961 À 2021

- Une amplification des contrastes saisonniers avec des **inondations** en saison des pluies et des **sécheresses** en saison sèche. En scénario pessimiste, la baisse des précipitations pourrait atteindre 10 % à 40 % sur la saison juillet-août-septembre selon la zone. Une baisse sensible de 20 à 30 % des précipitations sur le dernier trimestre de l'année présage un allongement de la saison sèche avec un probable retard de démarrage de la saison des pluies,
- Une **augmentation des températures et du niveau de la surface de la mer**. Selon le rapport du bureau d'étude de la Direction Interrégionale de Météo-France pour l'océan Indien (DIROI), une hausse de température de l'ordre de 1,7 et 2,6°C serait à prévoir,

- Un **recul du trait de côte**, essentiellement pour les littoraux Est et Ouest. La représentation de l'aléa recul du trait de côte a été établie par la DEAL pour les communes ayant fait l'Object d'un Plan de Prévention des Risques littoraux. Des observations de l'ONERC montrent une élévation moyenne du niveau de la mer de 3 mm/an pour l'ensemble des territoires d'outre-mer.

La commune de Saint-Denis est particulièrement exposée à ce risque, avec un différentiel marqué entre l'aléa recul du trait de côte à échéance 100 ans et l'aléa recul du trait de côte à échéance 100 ans avec prise en compte du changement climatique (cf figures ci-dessous).



FIGURE 6 - : ALEA DE REcul DU TRAIT DE CÔTE — DEAL REUNION

Ces phénomènes impliquent une augmentation des risques de catastrophes naturelles (crues, coulées de boues, érosion des sols, etc.) ainsi qu'une déstabilisation des écosystèmes actuels.

CLIMAT	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés relatifs au PDM
	<p>Le territoire de la CINOR est situé à la jonction de deux zones climatiques (côte « au vent » et côte « sous le vent »), sur un secteur de l'île relativement chaud, contrasté d'un point de vue des précipitations et ensoleillé, soumis aux alizés (Sud/Sud-Est) tout au long de l'année et éventuellement à des épisodes cycloniques concentrés en saison chaude provoquant des pluies torrentielles et des vents violents.</p> <p>La pluviométrie, directement liée au régime hydraulique des cours d'eau de la zone, devra être prise en compte dans le dimensionnement des ouvrages, tout comme l'aléa cyclonique. Près de la moitié des précipitations annuelles sont enregistrées entre les mois de janvier et de mars sous forme d'averses violentes pouvant entraîner des crues et des inondations.</p> <p>Les vents peuvent influencer sur les émissions sonores et sur la dispersion des polluants issus des gaz d'échappement.</p> <p>Les principaux effets du changement climatique attendus sont les suivants : <b>augmentation de température</b>, intensification des <b>précipitations extrêmes</b>, <b>accélération des alizés</b> en saison d'hiver austral causée par un renforcement des hautes pressions subtropicales, <b>baisse moyenne des précipitations annuelles</b> à l'horizon 2060-2100, amplification des contrastes saisonniers avec des <b>inondations</b> en saison des pluies et des <b>sécheresses</b> en saison sèche, <b>augmentation des températures et du niveau de la surface de la mer</b>, <b>recul du trait de côte</b>, Ces phénomènes impliquent une augmentation des risques de catastrophes naturelles (crues, coulées de boues, érosion des sols, etc.) ainsi qu'une déstabilisation des écosystèmes actuels.</p>	<p><b>CLIMAT.</b> Prendre en compte la répartition annuelle des précipitations sur le secteur dans le cadre du dimensionnement des infrastructures de mobilité pour limiter les effets de ruissellement rapides, (facteurs d'érosion et de glissement de terrain potentiels)</p> <p><b>CLIMAT. CADRE DE VIE</b> Rechercher le confort des usagers des infrastructures de mobilité au regard des contraintes climatiques (chaleur, pluie, vent, ...)</p> <p><b>CLIMAT. RISQUE</b> Sécuriser les infrastructures de mobilité vis-à-vis des risques climatiques (cycloniques, inondations, houle, recul du trait de côte, ...)</p> <p><b>CLIMAT. QUALITÉ DE L'AIR/AMBIANCE SONORE</b> Prendre en compte l'influence des vents sur les émissions sonores et la dispersion des polluants issus des gaz d'échappement.</p> <p><b>CLIMAT. BIODIVERSITE</b> Privilégier des plantes indigènes et endémiques adaptées au contexte climatique du territoire pour les aménagements paysagers liés aux infrastructures de transport</p> <p><b>CLIMAT. ENERGIE</b> concilier infrastructures liées à la mobilité et opportunités pour les énergies renouvelables (énergie solaire et espaces de stationnement par exemple)</p>

## Qualité de l'air et émissions de GES

Sources : Etat initial de la Qualité de l'Air de la CINOR, Conseil Ingénierie Air, 2022  
Observatoire Réunionnais de l'Air, Rapport d'activité, ATMO REUNION, 2020

### ***Pollution atmosphérique***

#### ***Pollution atmosphérique : Définition et généralités***

La pollution de l'air désigne la contamination de l'environnement atmosphérique (extérieur ou intérieur) par des substances chimiques, physiques ou biologiques (gazeuses ou particulaires) modifiant la composition naturelle de l'air.

Ces polluants peuvent être d'origine anthropique (pollution liée aux activités de l'Homme) ou biogénique (événement naturel : poussières du Sahara, éruption volcanique, incendie...).

Les composés émis par une source de pollution sont qualifiés de polluants primaires. Ceux-ci peuvent réagir dans le temps entre eux et sous l'action des rayons solaires et de la chaleur pour former des polluants secondaires.

Il faut distinguer les émissions des concentrations :

- Émissions : Rejet d'une quantité de polluants dans l'air (d'origine anthropique ou biogénique).

Il s'agit d'un flux : **unité de masse / temps**,

- Concentrations : Les émissions sont affectées dans l'espace par des phénomènes météorologiques qui vont favoriser leur stagnation ou leur dispersion.

Il s'agit de ce qu'on respire : **unité de masse / volume d'air**.

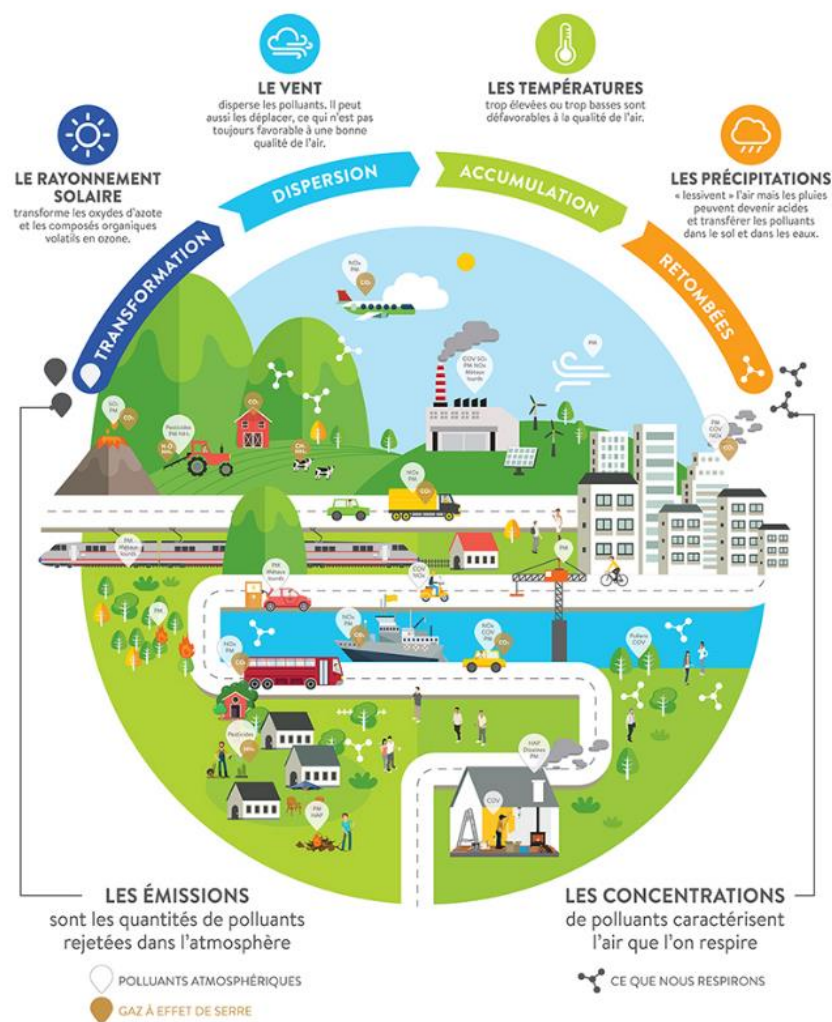


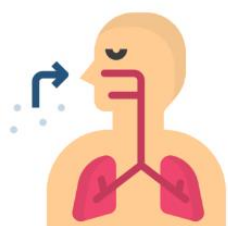
Figure 7 : Sources d'émissions et impact des conditions météorologiques conditionnant les concentrations de polluants dans l'air – Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) :

*« Les polluants les plus préoccupants pour la santé publique comprennent :*

- *Les particules en suspension (PM),*
- *Le monoxyde de carbone (CO),*
- *L'ozone (O<sub>3</sub>),*
- *Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>),*
- *Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).*

*La pollution de l'air extérieur et intérieur provoque des maladies respiratoires et autres et elle est une cause importante de morbidité et de mortalité. »*



La voie respiratoire :  
voie de contamination  
principale



La voie digestive :  
eau, sol ou végétaux  
contaminés (pesticides,  
métaux lourds...)



La voie cutanée :  
rare (éléments toxiques  
contenus dans certains  
pesticides)

Figure 8 : Voies de contamination chez l'Homme – Source : Santé Publique France



L'état de la qualité de l'air affecte la santé des populations, altère l'environnement et également le climat (émissions de gaz à effet de serre).

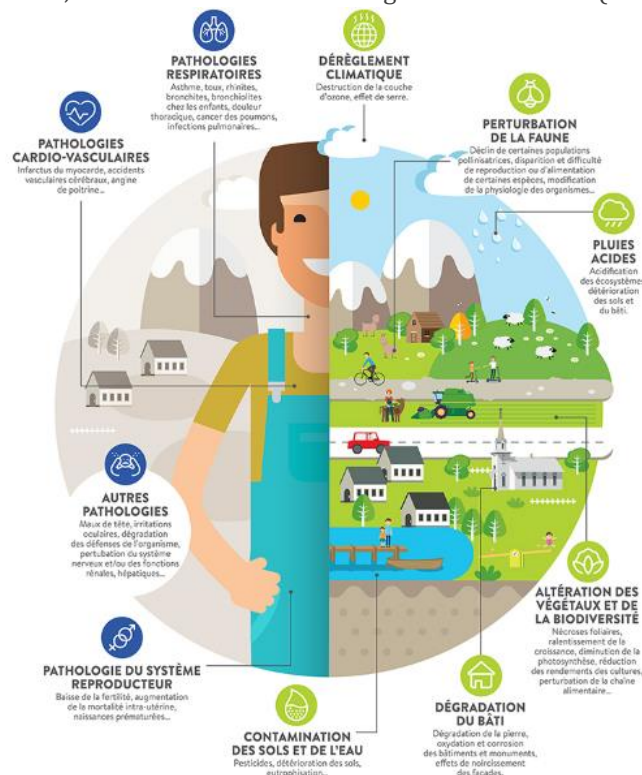


Figure 9 : Impact de la pollution atmosphérique sur l'Homme et sur l'environnement – Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

Les plans et programmes, dont fait partie ce Plan de Mobilité, visent à diminuer la pollution atmosphérique. Ceux-ci ont une double importance : **Préserver le climat et la santé.**

**Le Plan de Mobilité vise ici à la réduction des émissions liées au transport.**

## ***Principaux polluants indicateurs de la pollution automobile et effets sur la santé***

Selon le guide méthodologique du CEREMA de 2019 relatif aux études d'impact des infrastructures routières, les polluants à prendre en considération, définis sur une base réglementaire, sont les suivants :

- Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>),
- Particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)).

### **Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)**

Les émissions d'oxydes d'azote apparaissent dans toutes les combustions utilisant des combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole...), à hautes températures.

Les oxydes d'azote sont des polluants caractéristiques de la circulation routière. En 2017, le secteur des transports est en effet responsable de 63 % des émissions totales de NO<sub>x</sub> (CITEPA, Bilan des émissions en France de 1990 à 2017 – Edition 2019), les moteurs diesel en rejettent deux fois plus que les moteurs à essence à pots catalytiques.

Le bilan 2018 de la qualité de l'air extérieur en France (SDES, édition 2019), montre qu'entre 2000 et 2018, dans la plupart des agglomérations, les concentrations de dioxyde d'azote mesurées par les stations urbaines ont baissé d'environ 54 %. Ces évolutions sont essentiellement à mettre en relation avec le renouvellement du parc automobile et l'équipement des véhicules avec des pots catalytiques. Le dioxyde d'azote, selon la concentration et la durée d'exposition, peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique chez les personnes asthmatiques, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez les enfants. Les oxydes d'azote sont aussi à l'origine de la formation de l'ozone, un gaz qui a des effets directs sur la santé.

### **Le monoxyde de carbone (CO)**

Tous les secteurs d'activité anthropique contribuent aux émissions de CO, gaz inodore et incolore. Leur répartition est variable en fonction de l'année considérée. En 2017, les trois secteurs contribuant le plus aux émissions de la France métropolitaine sont (CITEPA, 2019) :

- Le résidentiel/tertiaire (45 %),
- L'industrie manufacturière (31 %),
- Le transport routier (17 %).

La diésélisation du parc automobile (un véhicule diesel émet 25 fois moins de CO qu'un véhicule à essence) et l'introduction de pots catalytiques ont contribué à une baisse des émissions de CO dans le secteur automobile : Entre 1990 et 2017, une diminution de 94% des émissions de CO imputables aux transports routiers est observée.

Il convient toutefois de nuancer ces données du fait de l'augmentation du parc automobile et du nombre de voitures particulières non dépolluées en circulation.

Du point de vue de son action sur l'organisme, après avoir traversé la paroi alvéolaire des poumons, le monoxyde de carbone se dissout dans le sang puis se fixe sur l'hémoglobine en bloquant l'apport d'oxygène à l'organisme. Aux concentrations rencontrées dans les villes, il peut être responsable d'angines de poitrine, d'épisodes d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus chez les personnes sensibles.

Le système nerveux central et les organes sensoriels sont souvent les premiers affectés (céphalées, asthénies, vertiges, troubles sensoriels) et ceci dans le cas d'une exposition périodique et quotidienne au CO (émis par exemple par les pots d'échappement).

## Le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Le benzène est un hydrocarbure faisant partie de la famille des composés organique volatiles. Il fait l'objet d'une surveillance particulière car sa toxicité reconnue l'a fait classer par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) parmi les « cancérogènes certains pour l'homme » (leucémie myéloïde aiguë).

Les émissions totales de benzène en 2017 sont de 8 920 tonnes, soit 1 % des émissions totales de COVNM. Le principal émetteur de benzène est le résidentiel-tertiaire (56 %) en particulier du fait de la combustion du bois, suivi du transport avec 30 %, dont 21 % issus du transport routier (Exploitation des données CITEPA, 2019). Les émissions totales de benzène ont baissé de près de 84 % entre 2000 et 2017, essentiellement dans le transport routier (- 88 %) et le résidentiel-tertiaire (- 63 %).

Entre 2000 et 2017, une diminution des concentrations en benzène est observée à proximité de la source du trafic routier. Elle s'explique par la limitation du taux de benzène dans l'essence (depuis la mise en application de la réglementation européenne du 01/01/2000, selon la directive 98/70/CE du 13/10/1998), ainsi que par la diminution des véhicules essences du parc automobile français.

D'après les données et études statistiques du ministère de la transition écologique et solidaire : En 2017, les concentrations moyennes annuelles respectent globalement la norme européenne pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle de 5 µg/m<sup>3</sup>), avec des concentrations moyennes avoisinant 1,47 µg/m<sup>3</sup> à proximité du trafic routier.

## Les particules en suspension (PM) ou poussières

En ce qui concerne les émissions de particules en suspension de diamètre inférieur à 10 microns (poussières dites PM<sub>10</sub>), de nombreux secteurs sont émetteurs (CITEPA année 2017, édition 2019), en particulier :

- L'agriculture/sylviculture (21 %), en particulier les labours,
- L'industrie manufacturière (31 %), en particulier les chantiers et le BTP ainsi que l'exploitation de carrières,

- Le résidentiel/tertiaire (33 %), en particulier la combustion du bois et, dans une moindre mesure, du charbon et du fioul,
- Les transports (14 %).

Les émissions en France métropolitaine sont en baisse de 54 % entre 1990 et 2017. Cette baisse est engendrée en partie par les progrès technologiques tels que l'amélioration des techniques de dépoussiérage (CITEPA, 2019).

Les concentrations ambiantes en PM10 suivent des variations interannuelles, leur concentration résultant à la fois : des émissions anthropiques et naturelles, des conditions météorologiques, des émissions de précurseurs gazeux et de la formation de particules secondaires par réaction chimiques. Néanmoins il est observé une tendance globale de diminution de ces concentrations (SDES, Bilan qualité de l'air 2018, édition 2019).

En termes de risques sanitaires, la capacité de pénétration et de rétention des particules dans l'arbre respiratoire des personnes exposées dépend du diamètre aérodynamique moyen des particules.

En raison de leur inertie, les particules de diamètre supérieur à 10  $\mu\text{m}$  sont précipitées dans l'oropharynx et dégluties, celles de diamètre inférieur se déposent dans l'arbre respiratoire, les plus fines (<2-3  $\mu\text{m}$ ) atteignant les bronches secondaires, bronchioles et alvéoles.

À court terme, les particules fines provoquent des affections respiratoires et asthmatiques et sont tenues responsables des variations de l'activité sanitaire (consultations, hospitalisations) et d'une mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire.

À long terme, on s'interroge sur le développement des maladies respiratoires chroniques et de cancers.

### Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

C'est le polluant caractéristique des grandes agglomérations industrialisées. Il provient principalement du secteur de l'industrie manufacturière (50 % des émissions en 2017, CITEPA, 2019). Une faible partie (2% du total des émissions en 2017 – CITEPA 2019) provient du secteur des transports. Les émissions dues au trafic routier se sont vues réduites depuis 1990, par la désulfuration du carburant.

La tendance générale observée par les réseaux de mesure de la qualité de l'air est une baisse des teneurs en dioxyde de soufre, les concentrations moyennes annuelles approchant les 0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ces dernières années (SDES, édition 2019). Cette baisse a été amorcée depuis le début des années 1980 (du fait de la diminution des émissions globales de 89 % en France entre les inventaires CITEPA de 1990 et 2017), en particulier grâce à la baisse des consommations d'énergie fossile, la baisse de la teneur maximale en soufre du gazole des véhicules (du fait de la réglementation) ou encore grâce aux progrès réalisés par les exploitants industriels en faveur de l'usage de combustibles moins soufrés et l'amélioration du rendement énergétique des installations.

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (entraînant des toux et des gênes respiratoires). Les asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Le SO<sub>2</sub> agit de plus en synergie avec d'autres polluants notamment les particules fines en suspension.

## Les métaux

Les métaux principalement surveillés dans l'air ambiant en France sont l'arsenic (As), le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et le nickel (Ni). Ils sont présents dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension.

Les métaux proviennent de la combustion des charbons, pétroles, déchets ménagers et de certains procédés industriels (activités de raffinage, métallurgie...).

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court ou long terme. Les effets varient selon les composés. Certains peuvent affecter le système nerveux, d'autres les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires ou autres...

La surveillance des métaux en air ambiant est récente. Il est ainsi difficile d'analyser une tendance d'évolution des niveaux de pollution.

## Benzo[a]pyrène

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) appartiennent à la famille des hydrocarbures aromatiques. Ils sont formés d'atomes de carbone et d'hydrogène et leur structure comprend au moins deux cycles aromatiques. Les HAP forment une famille de plus de cent composés émis dans l'atmosphère par des sources diverses et leur durée de vie dans l'environnement varie fortement d'un composé à l'autre.

Les HAP sont présents dans l'atmosphère sous forme gazeuse ou particulaire. Leurs sources sont principalement anthropiques et liées à des processus de combustion incomplète. En raison de leur toxicité ainsi que leur propriété mutagène et/ou cancérogène de certains d'entre eux, leurs émissions, leur production et leur utilisation sont réglementés.

Notamment en raison de leurs effets sur la santé, les HAP sont réglementés à la fois dans l'air ambiant et à l'émission.

Concernant les concentrations dans l'air ambiant, la surveillance des HAP se focalise généralement sur les molécules les plus lourdes et les plus toxiques. En France, la valeur cible pour les benzo(a)pyrène, considéré comme traceur de la pollution urbaine aux HAP et reconnu pour ses propriétés cancérogènes, est fixée à 1 ng/m<sup>3</sup> dans la fraction PM10 en moyenne annuelle. Cette valeur cible est à respecter depuis le 31 décembre 2012.

La combustion incomplète de la matière organique est la principale source de HAP dans l'atmosphère. Les sources peuvent être naturelles (incendies de forêts) mais sont majoritairement anthropiques dans les zones à forte densité de population.

Le chauffage résidentiel est une source potentiellement importante de HAP en particulier dans les zones fortement urbanisées. Le bois peut dans certaines régions être le principal contributeur aux émissions de HAP dans le secteur résidentiel. On notera que le facteur d'émission associé à la combustion du bois est 35 fois plus important que celui lié à la combustion du fioul, deuxième combustible en termes d'émission de benzo(a)pyrène.

### Règlementation française

Source : décret n° 2010-1250 du 12 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Les niveaux de concentration de chacune des substances polluantes sont évalués par référence à des seuils réglementaires définis comme suit.

TABLEAU 4 : DÉFINITION DES SEUILS RÉGLEMENTAIRES

NORMES DE QUALITÉ	DÉFINITION
« Objectif de qualité »	Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
« Valeur cible »	Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
« Valeur limite »	Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.



TABEAU 5 : VALEURS SEUILS RÉGLEMENTAIRES, OBJECTIFS DE QUALITÉ ET VALEUR LIMITE EN VIGUEUR EN FRANCE

Polluants	Type de seuil	Valeur	Durée considérée
PM2.5		10 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		25 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
PM10		30 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		40 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		50 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne journalière / à ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )		40 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		200 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne horaire / A ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Ozone		120 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne sur 8h
		120 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne sur 8h / A ne pas dépasser plus de 25 jours par an
Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )		2 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		5 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )		50 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
		125 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne journalière / A ne pas dépasser plus de 3 fois par an
		350 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne horaire / A ne pas dépasser plus de 24 fois par an
Benzo(a)pyrène		1 ng/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
Monoxyde de carbone		10 000 µg/m <sup>3</sup>	Maximum de la moyenne sur 8h
Nickel (Ni)		20 ng/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle
Arsenic		6 ng/m <sup>3</sup>	Moyenne annuelle

## Recommandations de l'OMS

Le 22 septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié de nouvelles lignes directrices en matière de qualité de l'air : Les données accumulées par l'organisation montrant que la pollution atmosphérique ayant des effets néfastes sur la santé à des concentrations encore plus faibles que ce qui était admis jusqu'alors. L'OMS a donc abaissé la quasi-totalité de ses seuils de référence.

Les lignes directrices de l'OMS ont été établies suivant un processus rigoureux d'examen et d'évaluation des données factuelles. Les données les plus récentes nécessaires à l'établissement des lignes directrices ont été obtenues après la revue systématique et la synthèse de plus de 500 articles scientifiques.

En effet, depuis la précédente édition des lignes directrices (2005), la quantité et la qualité des données factuelles montrant une incidence de la pollution atmosphérique sur différents aspects de la santé ont sensiblement augmenté.

C'est pourquoi, après un examen systématique des données accumulées, la majorité des seuils de référence actualisés ont été abaissés par rapport à ceux établis il y a 15 ans. Les anciens seuils de référence et ceux par lesquels ils sont remplacés en 2021 sont récapitulés dans le graphique ci-dessous.

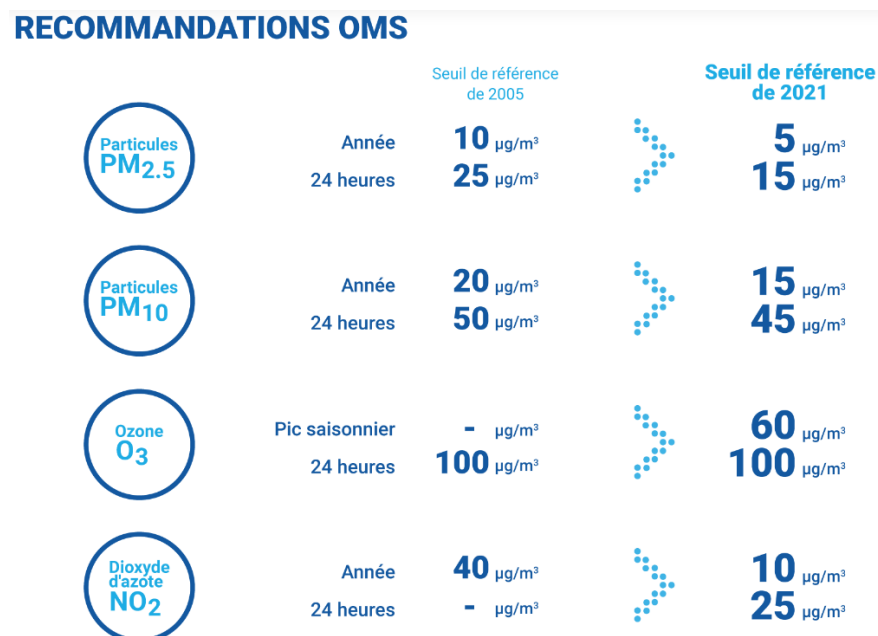


FIGURE 10 : ÉVOLUTION DES RECOMMANDATIONS DE L'OMS - SOURCE : AIR PARIF

L'indice ATMO (révisé au 01/01/2021), quotidiennement diffusé au grand public, est un indicateur, à l'échelle communale, qui permet de caractériser chaque jour la qualité de l'air selon les 6 qualificatifs et code couleur suivant :



Nouvelle échelle de l'indice ATMO à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2021 (dès le 21 décembre 2020 pour AtmoSud)

FIGURE 11 : ÉCHELLE L'INDICE ATMO – SOURCE : ATMO SUD

Cinq polluants (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) entrent en compte dans la détermination de cet indice. En effet, de la concentration de ces polluants résultent six sous-indices (voir tableau ci-après). Le sous-indice le plus dégradé définit l'indice ATMO du jour.

TABLEAU 6 : ÉCHELLE DES SOUS-INDICES DE L'INDICE ATMO – SOURCE : ATMO FRANCE

		Indice arrêté du 10 juillet 2020					
		Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
Moyenne journalière	PM <sub>2.5</sub>	0-10	11-20	21-25	26-50	51-75	> 75
Moyenne journalière	PM <sub>10</sub>	0-20	21-40	41-50	51-100	101-150	> 150
Max horaire journalier	NO <sub>2</sub>	0-40	41-90	91-120	121-230	231-340	> 340
Max horaire journalier	O <sub>3</sub>	0-50	51-100	101-130	131-240	241-380	> 380
Max horaire journalier	SO <sub>2</sub>	0-100	101-200	201-350	351-500	501-750	> 750

## Indice de Qualité de l'Air : Indice Atmo

Les données nécessaires pour le calcul journalier de chaque sous-indice sont :

- La moyenne des concentrations maximales horaires observées pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et l'ozone (O<sub>3</sub>),
- La moyenne des concentrations journalières observées pour les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>).

### ***Choix de l'année de référence de l'état initial***

Il faut noter que les concentrations les plus récentes et représentatives considérées sont celles de l'année 2019, en dehors de la pandémie de la COVID-19.

En effet, les restrictions liées à la pandémie (confinement, télétravail, couvre-feu) peuvent avoir impacté les habitudes des usagers de la route et ainsi les concentrations locales.

Le Piton de la Fournaise ayant été en éruption en août 2019 (du 11/08/2019 au 15/08/2019) les données en SO<sub>2</sub> et en particules seront étudiées en tenant compte de cet évènement.

### ***Inventaire des émissions atmosphériques***

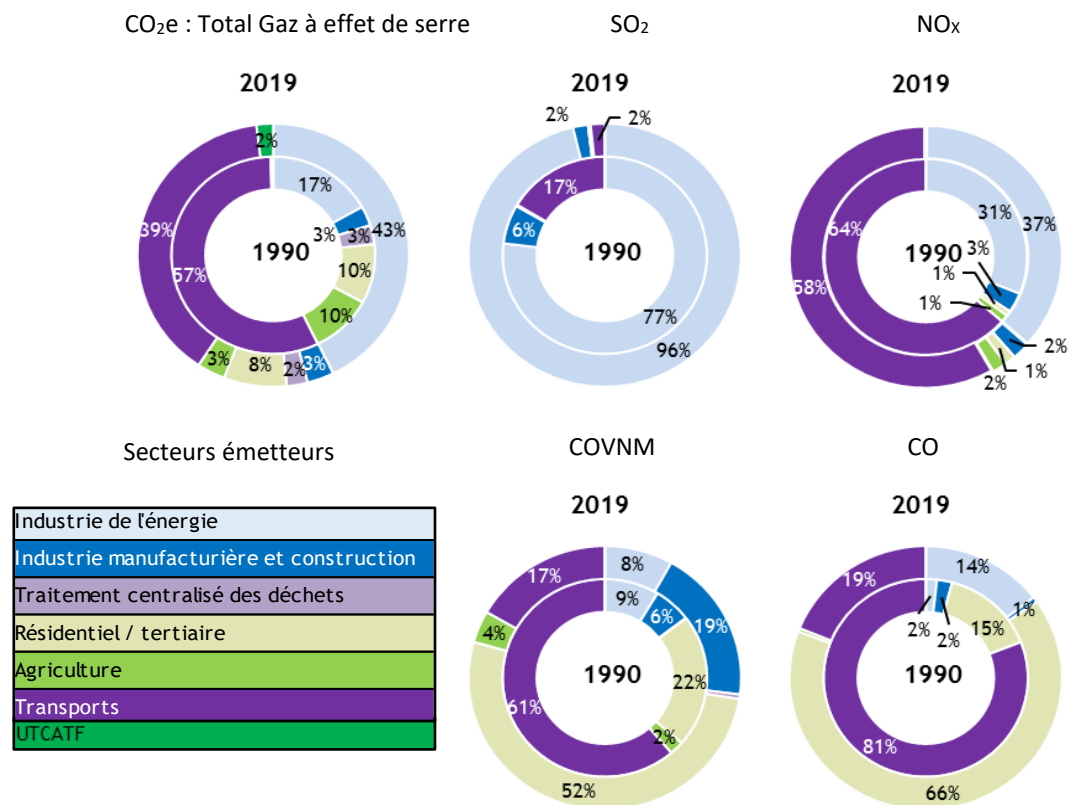
#### **CITEPA**

Les données d'émissions de polluants sur l'année 2019 du CITEPA sont utilisées, car celles-ci sont considérées comme étant les données représentatives les plus récentes (hors période de pandémie liée à la COVID-19).

La part des émissions par secteur émetteur, en 2019 et en 1990 est présentée dans la figure ci-contre.

Les transports représentent en 2019 :

- 39 % des émissions de gaz à effet de serre (équivalents CO<sub>2</sub>),
- 58 % des émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>),
- 17 % des émissions des Composés Organiques Volatils non méthaniques (COVNM),
- 19 % des émissions de monoxyde de carbone (CO),
- 2 % des émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).



**FIGURE 12 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS EMETTEURS POUR CHAQUE POLLUANT EN 2019 ET EN 1990 À LA RÉUNION – SOURCE : CITEPA, SEPTEMBRE 2021 - FORMAT OUTRE-MER – LA RÉUNION**

*UTCATF : Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terre et Foresterie*

*CO<sub>2</sub>e : Total des GES en équivalent dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)*

*COVNM : Composés organiques Volatils Non Méthaniques*

*CO : Monoxyde de carbone*

*SO<sub>2</sub> : Dioxyde de soufre*

*NO<sub>x</sub> : Oxydes d'azote*

L'évolution des émissions à la Réunion depuis 1990 jusqu'en 2019 est présentée dans la figure ci-contre.

Il est observé au cours du temps :

- Une diminution des émissions totales des :
  - Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) ;
  - Composés Organiques Volatils non méthaniques (COVNM) ;
  - Monoxyde de carbone (CO) ;
- Une faible diminution des émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ;

*La diminution des émissions du SO<sub>2</sub> est quasiment compensée par l'augmentation des émissions du secteur de l'industrie de l'énergie.*

- Une augmentation élevée et globale (tous les secteurs) des émissions totales de gaz à effet de serre (CO<sub>2e</sub>) ;

*Il faut noter qu'aucun inventaire des émissions n'est réalisé pour les particules en outre-mer par le CITEPA (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>).*

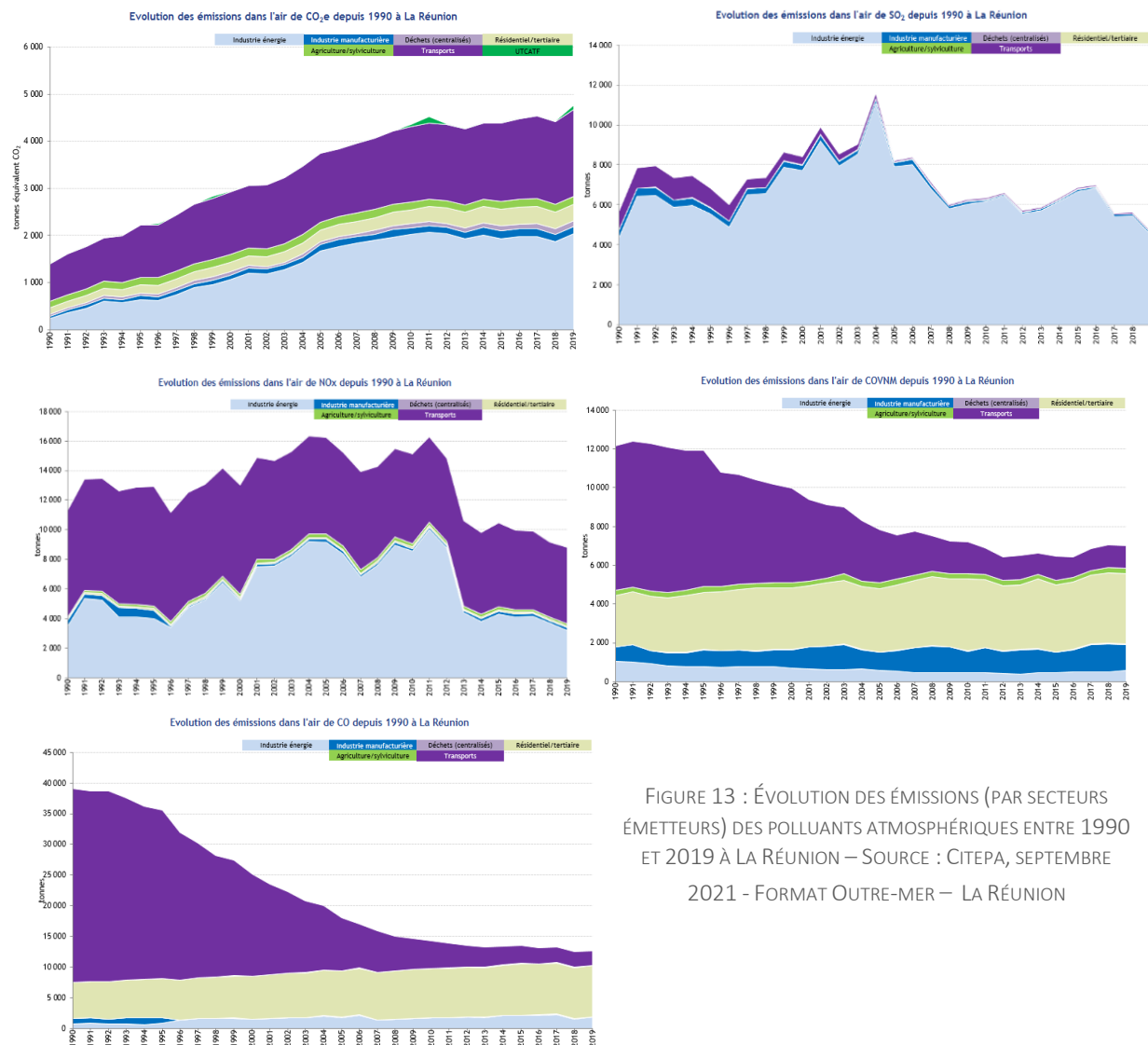


FIGURE 13 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS (PAR SECTEURS ÉMETTEURS) DES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES ENTRE 1990 ET 2019 À LA RÉUNION – SOURCE : CITEPA, SEPTEMBRE 2021 - FORMAT OUTRE-MER – LA RÉUNION

UTCATF Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Forêt



### Source biogénique locale : Activité volcanique

Le volcanisme est une source d'émissions de polluants atmosphériques, aussi bien pendant les phases d'activité (éruptions) qu'en dehors<sup>1</sup>. Les émissions les plus importantes proviennent du magma très chaud et sont principalement des émissions de CO<sub>2</sub> et de SO<sub>2</sub>.

Il faut noter que les émissions biogéniques, ne pouvant être contrôlées ne peuvent être réglementées. Cependant les émissions biogéniques peuvent impacter les concentrations locales et induire des dépassements des seuils réglementaires.

TABEAU 7 : DIOXYDE DE SOUFRE, ORIGINE ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ - SOURCE : NOTE D'INFORMATION NI PR 22 001 – ATMO RÉUNION DIFFUSÉE LE 13/01/2022

Polluant	Origine	Impact sur l'environnement	Impact sur la santé
<b>DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)</b>	<b>Origine anthropique</b> : Emission de dioxyde de soufre lors de la combustion de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du soufre.	➡ Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.	➡ Irritation des muqueuses de la peau et voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).
	<b>Origine naturelle</b> : Emission des composés soufrés lors d'éruption de volcans ...	➡ Contribue également à la dégradation des matériaux de nombreux monuments.	

<sup>1</sup> Citepa. Rapport Secten édition 2020 - Émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en France - Émissions naturelles - Rédaction Colas ROBERT et Etienne MATHIAS

TABLEAU 8 : VALEURS RÉGLEMENTAIRES DU SO<sub>2</sub> POUR LA PROTECTION DE LA SANTÉ HUMAINE ET DE LA VÉGÉTATION - SOURCE : NOTE D'INFORMATION NI PR 22 001 – ATMO RÉUNION DIFFUSÉE LE 13/01/2022

<b>S.A</b>	Seuil d'alerte défini dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>S.I.R</b>	Seuil d'information et de recommandation défini dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>V.L</b>	Valeur limite pour la protection de la santé humaine définie dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>N.C</b>	Niveau critique pour la protection de la végétation défini dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>V.C</b>	Valeur cible définie dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>O.Q.L.T</b>	Objectif de qualité sur le long terme défini dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE

1 : Article R221-1 du code de l'Environnement - Section 1 : Surveillance de la qualité de l'air ambiant

Décret 2010 - 1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air				
Polluant réglementé				
Cible à protéger	Objectif environnemental	Période d'agrégation	Statistique considérée	Valeur de l'objectif
Dioxyde de soufre - SO <sub>2</sub>				
Santé humaine	<b>S.A</b>	1 heure	Moyenne horaire	500 µg/m <sup>3</sup> pendant 3 heures consécutives
	<b>S.I.R</b>	1 heure	Moyenne horaire	300 µg/m <sup>3</sup> *
	<b>V.L</b>	1 heure	Moyenne horaire	350 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
		1 jour	Moyenne journalière	125 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
	<b>O.Q.L.T</b>	1 année civile	Moyenne annuelle	50 µg/m <sup>3</sup> *
Végétation	<b>N.C</b>	1 année civile *	Moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup>

\* : Valeur seuil propre à la législation française ou qui, dans la législation française, est plus stricte que dans la législation européenne.

L'activité volcanique a lieu de l'autre côté de l'île, cependant celle-ci peut impacter les concentrations sur le territoire de la CINOR.

Ainsi Atmo Réunion dispose de stations fixes mesurant le dioxyde de soufre, deux sont situées sur le territoire de la CINOR : Joinville et La Marine.

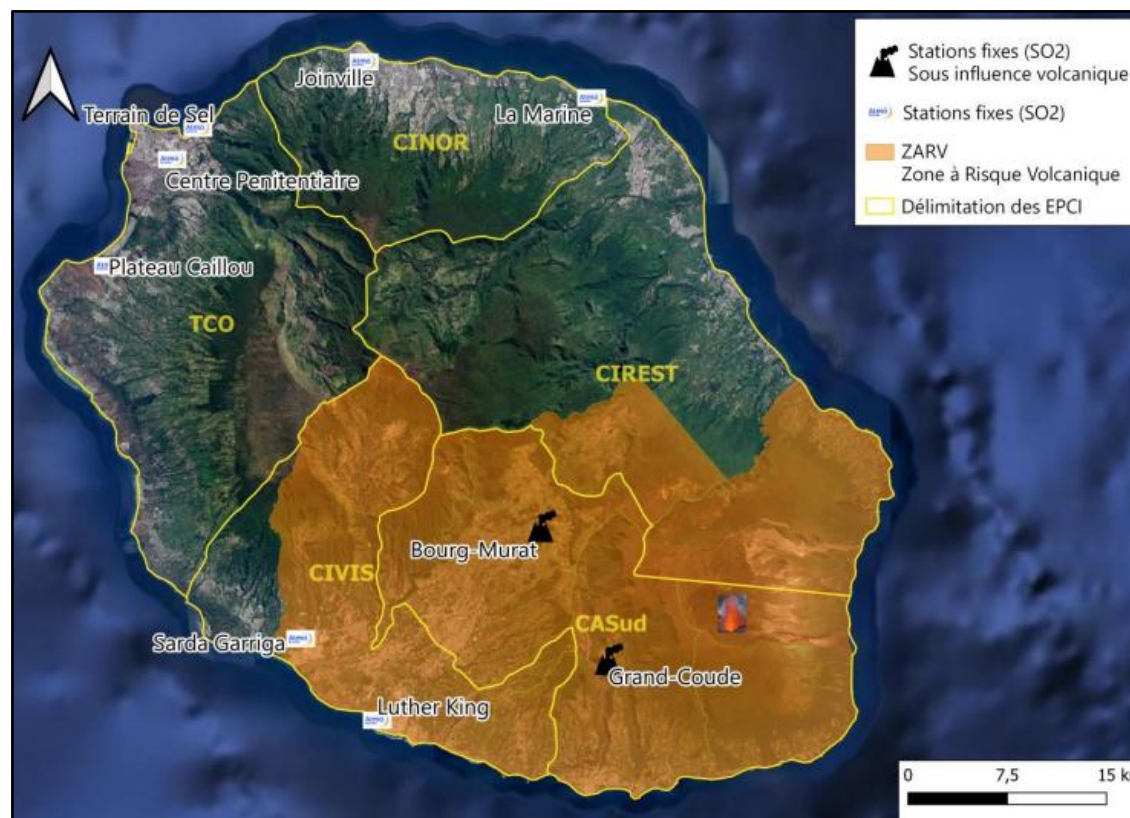


FIGURE 14 : RÉSEAU DES STATIONS DE MESURES FIXE D'ATMO RÉUNION SURVEILLANT LE SO<sub>2</sub> - SOURCE : NOTE D'INFORMATION NI PR 22 001 – ATMO RÉUNION DIFFUSÉE LE 13/01/2022

### Atmo Réunion

Le Code de l'environnement stipule que l'Etat assure avec le concours des collectivités territoriales, la surveillance de la qualité de l'air.

Dans chaque région, l'Etat confie la mise en œuvre de cette surveillance à des associations sur un territoire défini dans le cadre d'un agrément du Ministre en charge de l'environnement.

*Atmo Réunion est l'association agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, pour surveiller la qualité de l'air sur l'ensemble de la Réunion.*

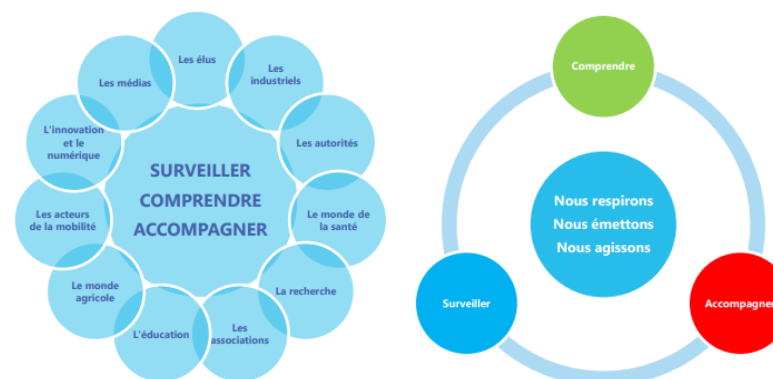


FIGURE 15 : LES PRINCIPALES MISSIONS D'ATMO RÉUNION – SOURCE PRSQA 2017-2021

Les principales missions d'Atmo Réunion sont :

- Surveiller la qualité de l'air de la région : stations fixes de mesures et campagnes de mesures réalisées sur le territoire sur les polluants réglementés et également les polluants d'intérêt pour la santé ou problématiques locales,
- Étudier la qualité de l'air locale : Exploitation des données et réalisation d'études scientifiques,
- Informer : Communiquer en toute transparence sur les actions menées, les résultats des études réalisées et l'état de la qualité de l'air quotidiennement (Indice Qualité de l'Air journalier IQA).

Il faut distinguer les émissions de polluants (comptabilisées par le CITEPA selon une méthodologie basée sur les sources d'émission) et les concentrations des polluants dans l'air ambiant, qui dépendent des émissions et des phénomènes de dispersion, mesurées par le réseau de surveillance d'Atmo Réunion.

## Le réseau de station fixe d'Atmo Réunion

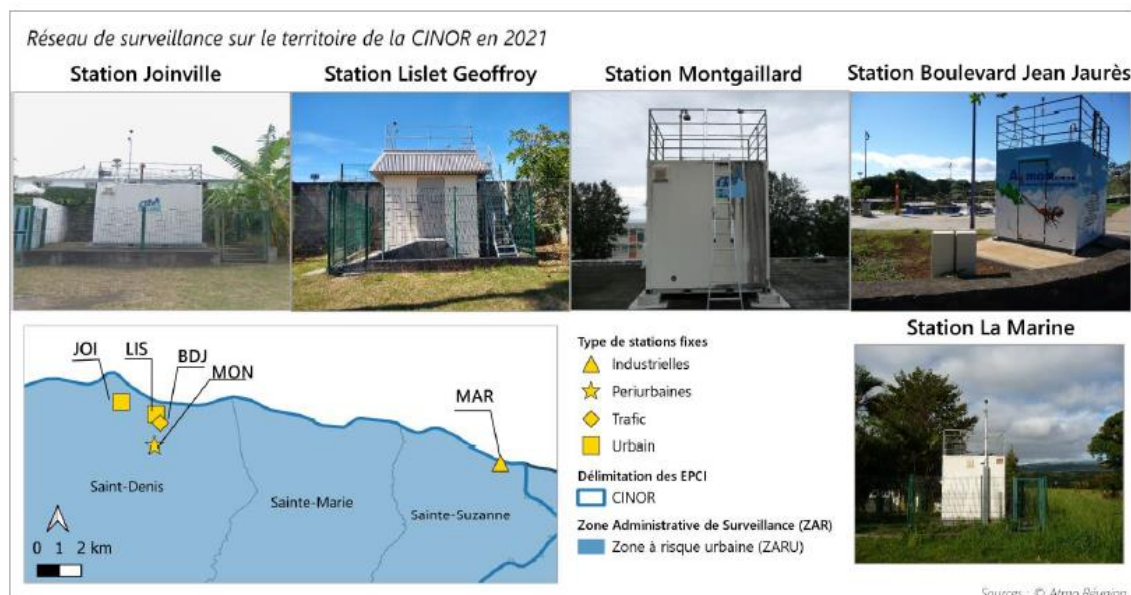
**17 stations fixes** de surveillance de la qualité de l'air sont installées à La Réunion. Les emplacements sont définis par des critères nationaux. Il faut distinguer :

- Le type d'implantation de la station :
  - Stations urbaines,
  - Stations périurbaines,
- L'influence à laquelle est soumise la station :
  - Stations de fond : N'est pas à proximité d'une source émettrice de polluants,
  - Stations industrielles : soumises directement à une pollution d'origine industrielle,
  - Stations trafic : soumises à l'influence du trafic routier,
  - Stations d'observation : Autre (immissions du Piton de la Fournaise).

Une même station peut être soumise à des influences différentes selon le polluant considéré.

Les stations présentes sur le territoire de la CINOR sont :

- À Saint-Denis :
  - Joinville (école) : Urbaine de fond,
  - Lislet Geoffroy (lycée) : Urbaine de fond,
  - Montgaillard: Périurbaine de fond,
  - Bd Jean Jaurès : Urbaine trafic - Cette station est en attente de remise service depuis 2015, suite à un accident,
- À Sainte-Suzanne :
  - La Marine (école) : Périurbaine trafic.



EPCI	Station	Nom de station	Type de station	Polluants surveillés
CINOR	LIS	Lislet Geoffroy	Urbaine de fond	NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> , PM10
	JOI	Joinville	Urbaine de fond	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , PM10, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
	MON	Montgaillard	Périurbaine de fond	O <sub>3</sub>
	BDJ	Boulevard Jean Jaurès	Trafic	<b>A l'arrêt depuis 2015</b>
	MAR	La Marine	Industrielle	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>

FIGURE 16 : STATIONS DE MESURES ATMO RÉUNION SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR – SOURCE : ATMO RÉUNION : BILAN DE LA SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR EN 2021 - PROJETS PRÉVUS EN 2022

La station d'Atmo Réunion École La Marine est considérée comme étant soumise à l'influence du trafic pour le dioxyde d'azote. L'influence industrielle du site porte sur le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) due à sa proximité à la centrale thermique ALBIOMA Bois Rouge (ABR).



## Mesures continues en ligne

Les stations de mesures d'Atmo Réunion sont équipées de différents analyseurs en fonction des polluants mesurés<sup>2</sup> :



- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) : analyseur utilisant la méthode fluorescence ultraviolet (norme NF EN 14212),
- Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) : analyseur utilisant la méthode de la chimiluminescence (norme NF EN 14211),
- Ozone (O<sub>3</sub>) : analyseur utilisant la méthode de l'absorption UV (Ultraviolet), selon la norme NF EN 14625,
- Monoxyde de carbone (CO) : analyseur utilisant la méthode de l'absorption infrarouge (norme NF EN 14626),
- Particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> :
- Analyseur : microbalance TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance),
- Préleveurs gravimétriques : prélèvement sur filtre et pesée en laboratoire, permettant également d'analyser la composition des particules (métaux, HAP...).

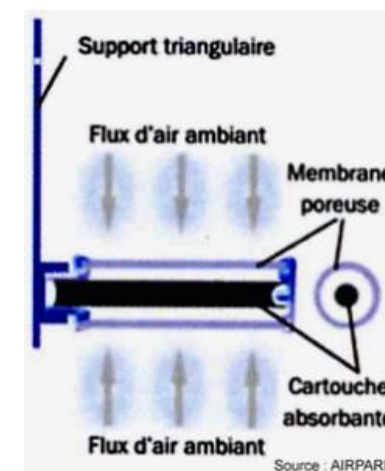
Ces analyseurs permettent la mesure en temps réel

des polluants (à l'exception des préleveurs gravimétriques).

FIGURE 17 : APPAREILS DE MESURES UTILISÉS PAR ATMO RÉUNION – SOURCE ATMO RÉUNION (RE PRE 22 005 A DIFFUSÉ LE 13/05/22)

Il s'agit d'une méthode de piégeage du composé d'intérêt par un réactif chimique ou un adsorbant. Les dispositifs de prélèvements sont placés dans un abri et exposés entre 2 et 3 mètres de hauteur (15 jours ou 1 mois selon le dispositif et le polluant recherché). Ceux-ci sont ensuite envoyés en laboratoire pour être analysés et déterminer une concentration moyenne sur la période d'exposition.

FIGURE 18 : PRINCIPE DES MESURES PAR TUBES PASSIF – SOURCE : SITE INTERNET D'ATMO RÉUNION (SOURCE INITIALE AIR PARIF)



<sup>2</sup> Les méthodes de mesures d'Atmo Réunion sont présentées en détail au lien internet suivant (consulté le 25/11/2022) : <https://atmo-reunion.net/les-techniques-de-mesures>



## Mesures passives : composés gazeux

Cette méthode ne permet pas d'obtenir des résultats en temps réel ou bien des résultats sur une résolution horaire. En revanche, étant peu coûteuse, elle permet de réaliser de nombreux points de mesures et quadriller le territoire à étudier.



FIGURE 19 : TUBES PASSIFS (RADIELLO) DANS LEUR ABRI – SOURCE : SITE INTERNET D'ATMO RÉUNION

## Concentrations mesurées par Atmo Réunion

### Dioxyde d'azote : traceur du trafic routier

Les concentrations en dioxyde d'azote, disponibles sur la plate-forme Geodair ont été étudiées. Il faut noter que certaines données sont invalides et ne peuvent être exploitées (il n'y a pas de données valides disponibles pour la station bd Jean Jaurès).

TABEAU 9 : ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DE DIOXYDE D'AZOTE SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR – SOURCE : GEODAIR ET ATMO RÉUNION

Station Atmo Réunion	Type de site et influence (concernant le NO <sub>2</sub> )	Concentration moyenne annuelle en NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup>								
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ecole La Marine	Périurbain Trafic	4,4	5,8	7,2	8,5	8,9	-	4,9	3,7	4,0
LYC. LISLET GEOFFROY	Urbain Fond	8,7	8,4	9,2	8,7	8,6	8,3	-	-	6,8
Ecole JOINVILLE	Urbain Fond	8,7	9,0	9,5	7,9	8,1	7,1	7,5	5,8	5,1

Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote respectent la valeur seuil et l'objectif de qualité annuel du dioxyde d'azote (tous deux de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), que ce soit en site trafic ou en site de fond depuis 2013 jusqu'en 2021.

Concernant le nouveau seuil de recommandation de l'OMS (mis à jour en 2021 :  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  annuel en  $\text{NO}_2$ ) celui-ci est respecté sur tous les sites de mesures depuis 2013 jusqu'en 2021.

Les concentrations considérées comme étant les plus récentes et représentatives sont celles de 2019 : en dehors de la pandémie de la COVID-19.

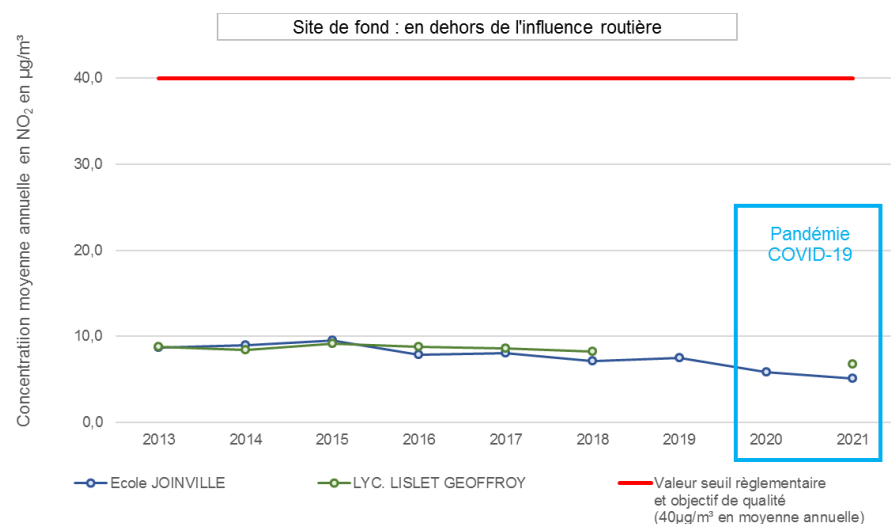
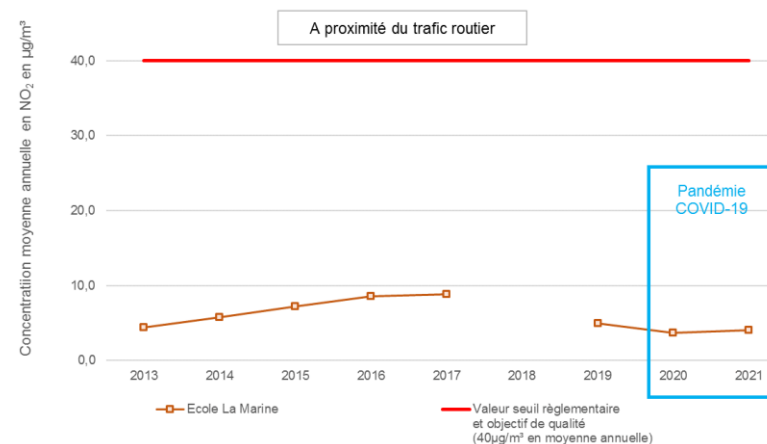


FIGURE 21 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DE DIOXYDE D'AZOTE À PROXIMITÉ DU TRAFIC ROUTIER SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR – SOURCE : GEODAIR ET ATMO RÉUNION

FIGURE 20 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DE DIOXYDE D'AZOTE EN SITES DE FOND SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR – SOURCE : GEODAIR ET ATMO RÉUNION



Les roses de pollutions présentées ci-dessous confirment l'influence du trafic routier à l'École La Martine : Les concentrations élevées en NO<sub>2</sub> et en NO<sub>x</sub> sont reliées au vent en provenance du secteur Sud-Ouest (RN1 et ses environs).

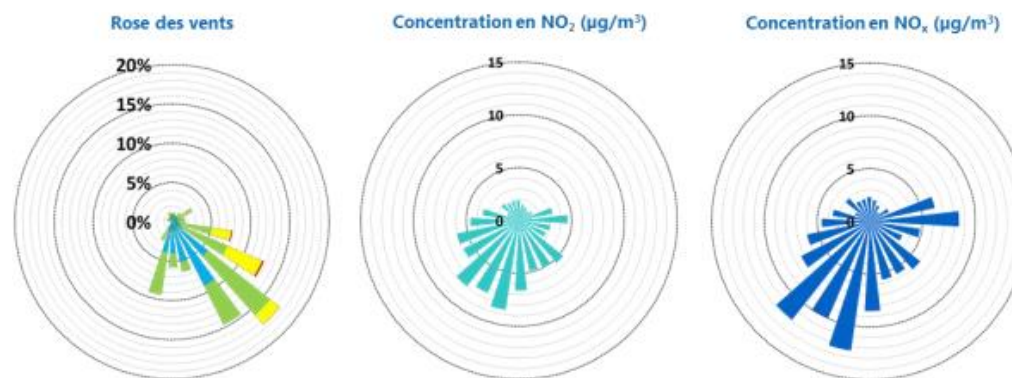


FIGURE 22 : ROSE DES VENTS ET ROSES DES POLLUTIONS (NO<sub>2</sub> ET NO<sub>x</sub>) DU 01/01/2019 AU 31/12/2019) À LA STATION ECOLE LA MARINE – SOURCE : SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS L'ENVIRONNEMENT DE LA CENTRALE THERMIQUE ALBIOMA BOIS ROUGE (ABR À SAINTE-SUZANNE)

Il faut noter qu'à La Réunion, aucun dépassement du seuil horaire de 200 µg/m<sup>3</sup> n'a eu lieu depuis l'installation des stations en 2013 jusqu'à aujourd'hui.

### **Particules PM10**

Les graphiques page suivante présentent les concentrations en particules PM10 mesurées par Atmo Réunion sur le territoire de la CINOR.

Les concentrations en PM10 mesurées sur le territoire de la CINOR sont bien inférieures à la réglementation ainsi qu'à l'objectif de qualité annuel. Cependant, les concentrations sont majoritairement supérieures à la valeur seuil de recommandation de l'OMS (15 µg/m<sup>3</sup>).

Sur le territoire de la CINOR, les principales sources de PM10 sont le trafic routier et les embruns marins <sup>3</sup>.

Il faut noter que très peu de données (valides) sont disponibles, notamment pour les sites sous influence du trafic routier.

Une diminution des concentrations est observée en 2020 et en 2021 lors de la pandémie de la COVID-19.

<sup>3</sup> Réf : D E 096 C (CA : 23 2500 2) Atmo réunion paru le 12/01/2016

[https://atmo-reunion.net/IMG/pdf/d\\_e\\_096\\_c\\_cara\\_cinor.pdf](https://atmo-reunion.net/IMG/pdf/d_e_096_c_cara_cinor.pdf)

La valeur seuil journalière est respectée sur le territoire de la CINOR à l'exception d'une journée de dépassement enregistrée à l'école La Marine en 2015.

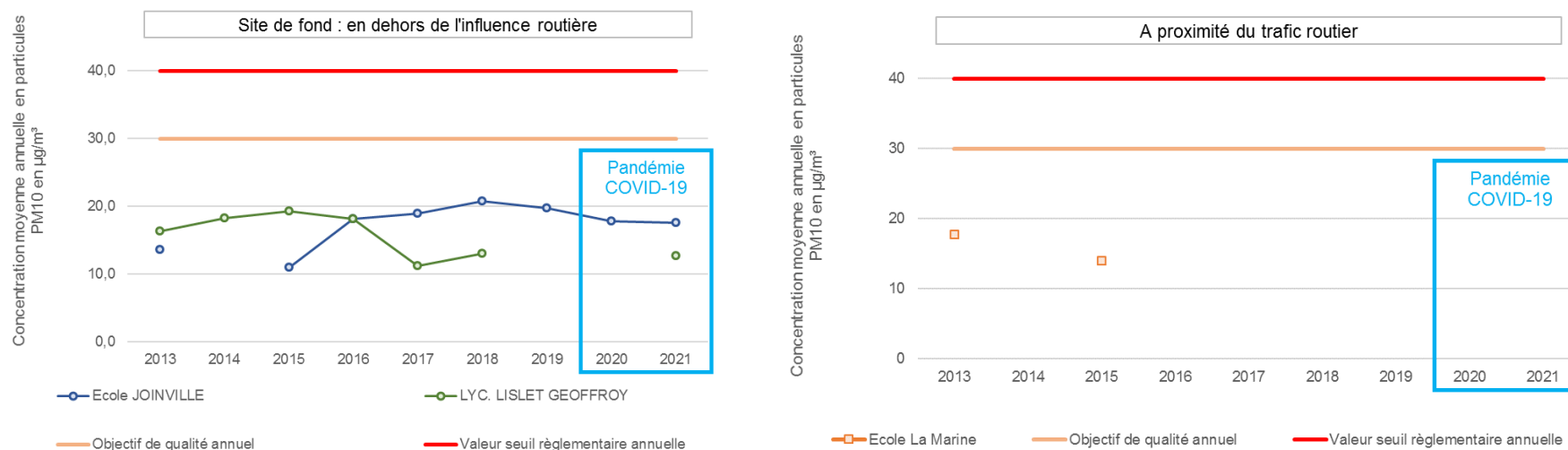


FIGURE 23 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM10 SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR – SOURCE : GEODAIR DONNÉES VALIDES D'ATMO RÉUNION

## Particules PM2.5

Il faut noter qu'aucune station de mesures ne réalise de mesures de PM2,5 en site trafic sur le territoire de la CINOR.

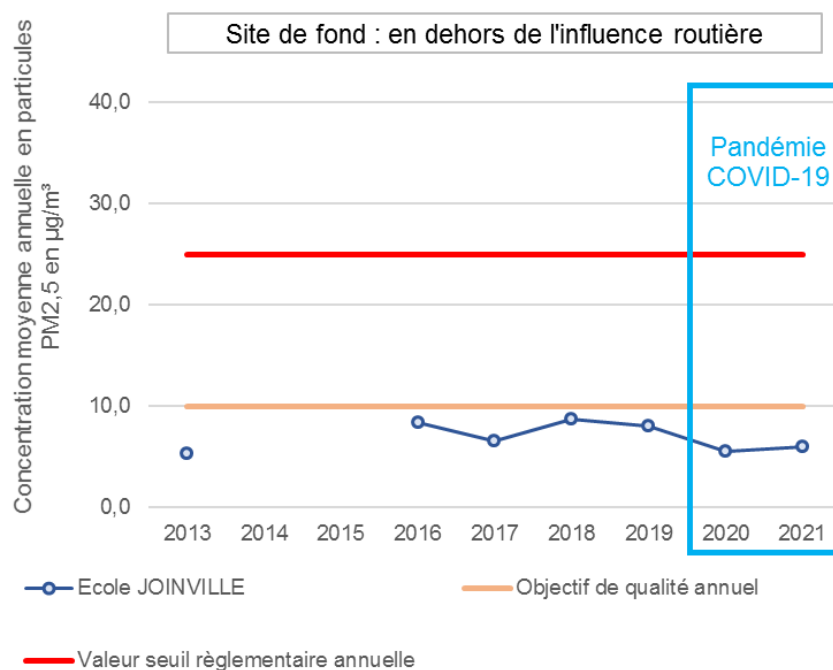


FIGURE 24 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM2,5 SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR - SOURCE : GEODAIR DONNÉES VALIDES D'ATMO RÉUNION

Les concentrations mesurées à la station de fond Joinville respectent la valeur réglementaire et l'objectif de qualité. En revanche, la concentration en PM2,5 est systématiquement supérieure à la valeur seuil de l'OMS ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Une diminution des concentrations est observée en 2020 et en 2021 lors de la pandémie de la COVID-19.

## Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

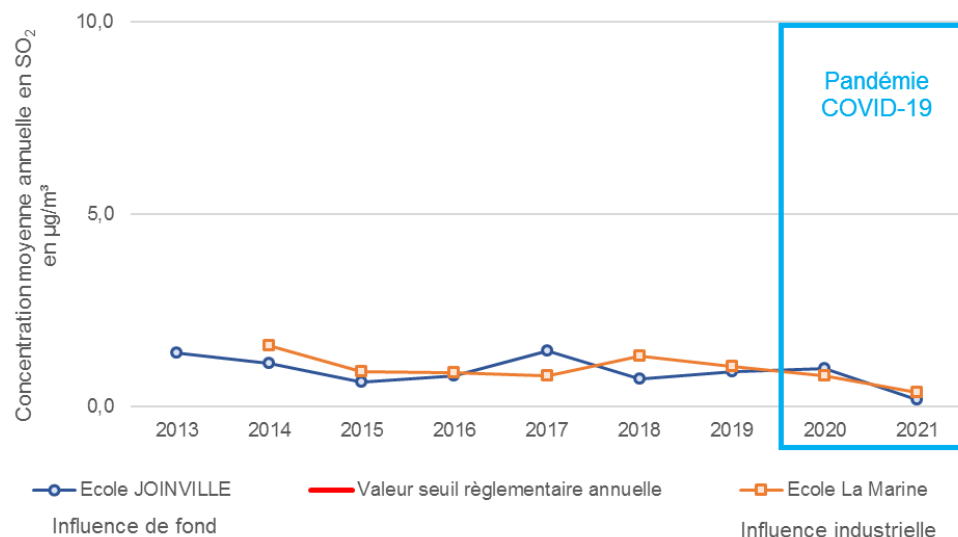


FIGURE 25 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN SO<sub>2</sub> SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR – SOURCE : GEODAIR DONNÉES VALIDES D'ATMO RÉUNION

Les concentrations mesurées en dioxyde d'azote en site industriel ainsi qu'en site de fond sont comparables et peu élevées malgré l'activité volcanique à la Réunion. Les concentrations mesurées à la CINOR respectent le seuils annuel (20 µg/m<sup>3</sup>) mais également le seuil journalier (aucun dépassement de 125 µg/m<sup>3</sup>) et le seuil horaire (350 µg/m<sup>3</sup>).

Les stations de l'île impactées par l'activité volcanique et enregistrant des dépassements de la valeur seuil journalière et de la valeur seuil horaire sont situées bien plus au sud de l'île.

## Conclusion : Éléments de diagnostic air et enjeux

Qualité de l'air	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés relatifs au PDM
	<p>Concentrations en dioxyde d'azote (traceur du trafic routier) relativement faibles (respectent le nouveau seuil de l'OMS)</p> <p>Concentrations en SO<sub>2</sub> faibles sur le territoire de la CINOR malgré l'activité volcanique insulaire</p> <p>Concentrations en particules PM10 respectent la réglementation mais dépassent le seuil annuel de l'OMS</p> <p>Niveaux de particules &gt; seuil de l'OMS</p> <p>Issus majoritaire du trafic routier et des embruns marins en 2014</p>	<p>Actualiser l'inventaire des émissions pour identifier les sources d'émissions anthropique récentes ?</p> <p>Réaliser plus de mesures des particules (en site trafic notamment)</p> <p>Réaliser des modélisations des concentrations sur le territoire</p>



## Émissions de gaz à effet de serre

Source : PCAET CINOR

L'effet de serre est un phénomène naturel, provoquant une élévation de la température à la surface de la Terre, indispensable à notre survie. Les problématiques de changement climatiques sont associées à l'effet de serre additionnel, provoqué par les activités anthropiques émettant un excédent de gaz à effet de serre.

Selon le PCAET de la CINOR, si l'on comptabilise à la fois les émissions directes et indirectes de GES de la CINOR, les secteurs d'activité sur lesquels agir en priorité sont dans l'ordre d'importance :

- Le secteur du **transport non routier** (majoritairement aérien) comptant pour plus d'un quart des émissions de GES de la CINOR (émissions directes),
- Le secteur du **transport routier** comptant pour un peu moins d'un quart des émissions (émissions directes),
- Le secteur **résidentiel** comptant pour 20% des émissions de la CINOR, en grande partie à travers la consommation d'électricité,
- Le secteur **tertiaire** comptant pour 12% des émissions de GES de la CINOR majoritairement à travers la consommation d'électricité,
- Les secteurs des **déchets** et de l'**industrie** comptant chacun pour 7% des émissions de la CINOR (émissions directes pour les déchets et indirectes pour l'industrie).

Estimation des émissions directes et indirectes de GES par secteur pour la CINOR en 2015

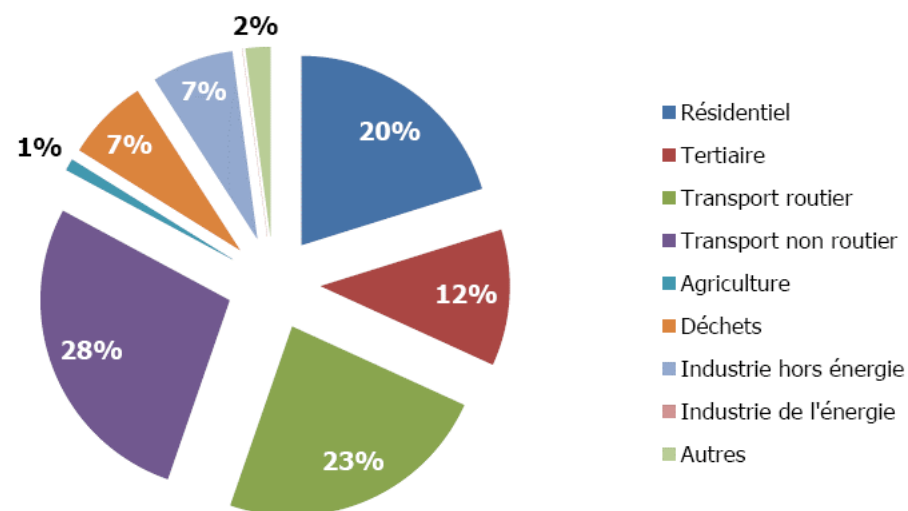


FIGURE 26 : Estimation des émissions de GES par secteurs d'activités en 2014 (scopes 1 et 2)

Les quatre premiers secteurs ci-dessus émettent **plus de 80% des gaz à effet de serre** de la CINOR.

#### RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE GES DES EPCI SELON LA SOURCE D'ÉMISSIONS EN 2018 (tCO<sub>2</sub>e)

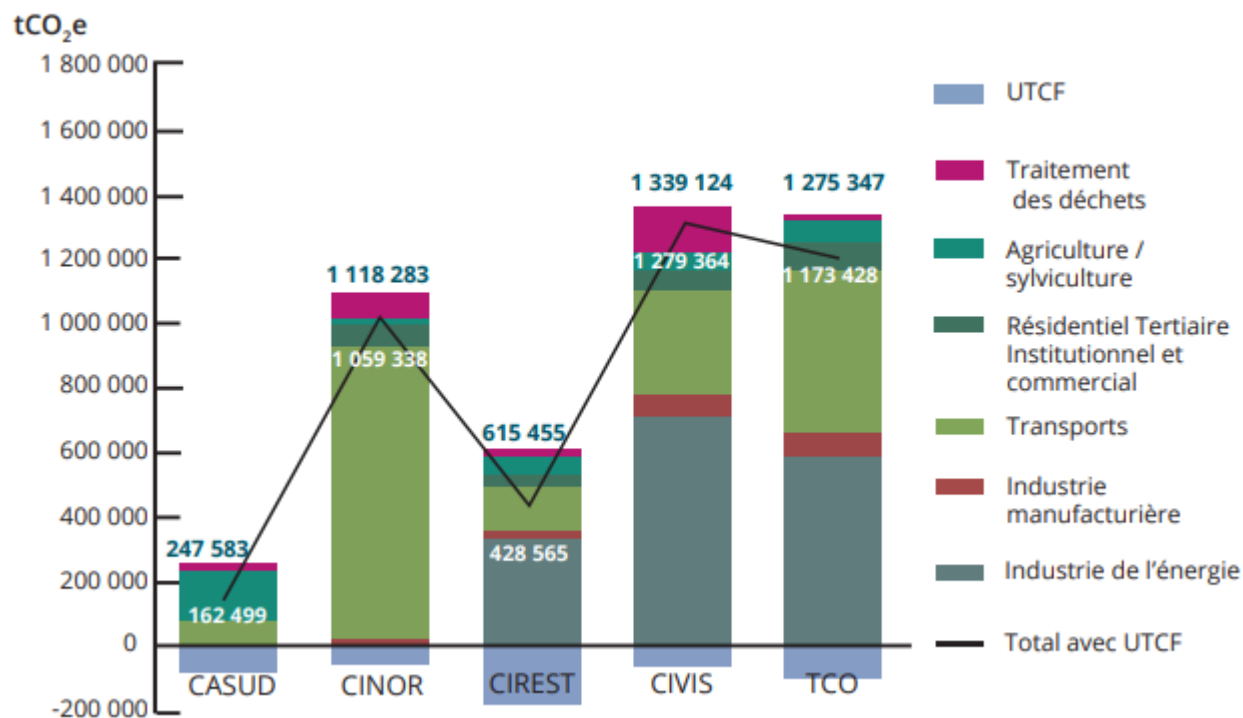


FIGURE 27 : RÉPARTITION DES ÉMISSION DE GES PAR SECTEUR ET EPCI SELON SOURCE D'ÉMISSIONS EN 2018 – SOURCE : OBSERVATOIRE ENERGIE RÉUNION

Les émissions de la CINOR sont principalement liées à la présence de l'aéroport Roland Garros à Sainte-Marie, comptant pour 12% des émissions régionales (l'inventaire ne prenant en compte que les vols nationaux) et à une concentration importante des transports routiers, à hauteur de 8% des émissions régionales, notamment à proximité de Saint-Denis. La CINOR héberge un des deux centres réunionnais d'enfouissement des déchets mais avec une part peu importante des émissions totales régionales (2% des émissions régionales de GES). La CINOR se caractérise également par l'absence totale de production électrique fossile. L'UTCf de la CINOR représente un puits de carbone de faible importance permettant de compenser 1% des émissions régionales.

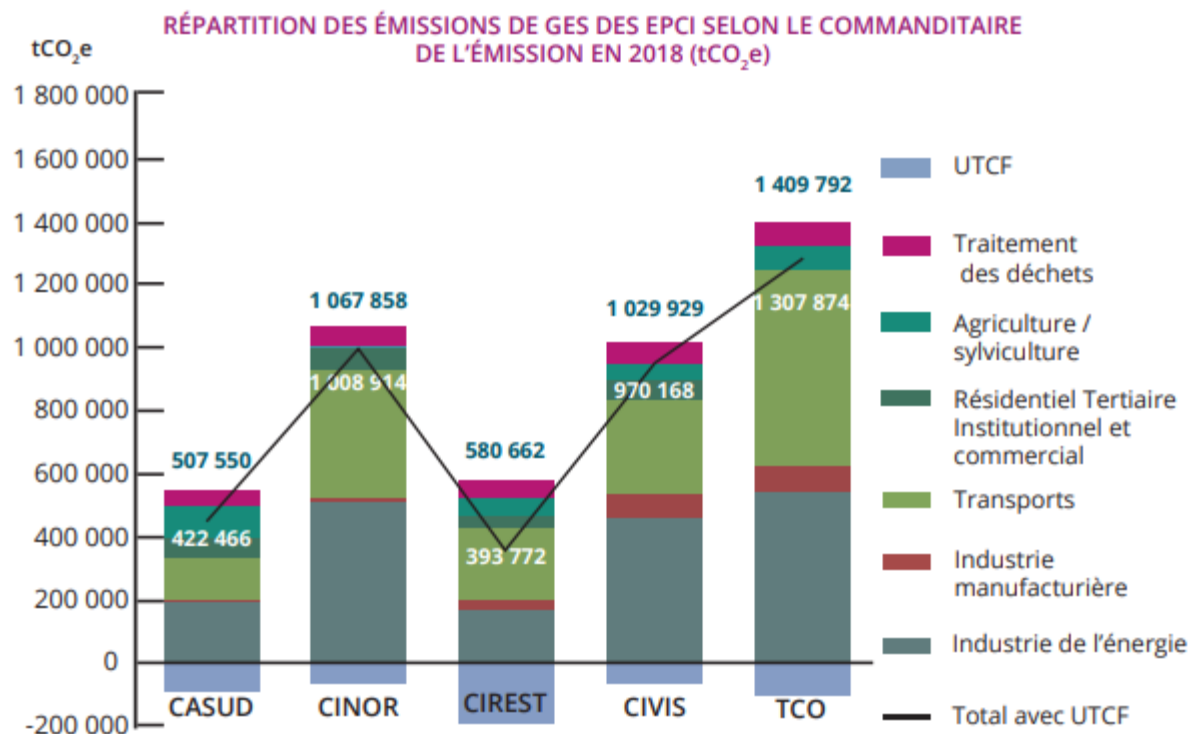


FIGURE 28 : RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE GES PAR SECTEUR ET EPCI SELON COMMANDITAIRE DE L'ÉMISSION EN 2018 – SOURCE : OBSERVATOIRE ENERGIE RÉUNION

La CINOR commandite 1% d'émissions de plus par rapport à celles émanant physiquement de son territoire. Il s'agit à la fois du territoire en 2ème position en nombre d'habitants et en émissions de GES. Ces émissions supplémentaires sont liées à la consommation d'électricité (9% soit +9 points par rapport à la répartition selon les sources car le territoire ne comprend pas de centrale de production d'électricité) avec une baisse des émissions des transports aériens (3% soit -9 points car les émissions liées à l'aéroport qui étaient entièrement attribuées à la CINOR dans la répartition par source d'émissions sont réparties sur toute l'île dans la répartition par commanditaire). Le secteur du transport (tous modes confondus) représente dans cette répartition 11% des émissions régionales de GES.

En termes d'émissions de gaz à effet de serre, 3 087 326 tCO<sub>2</sub>e sont générés sur le territoire, soit directement soit par la consommation des acteurs du territoire. Cela représente un ratio moyen de 15,4 tCO<sub>2</sub>e/hab.

### Répartition des émissions directes et indirectes de la CINOR

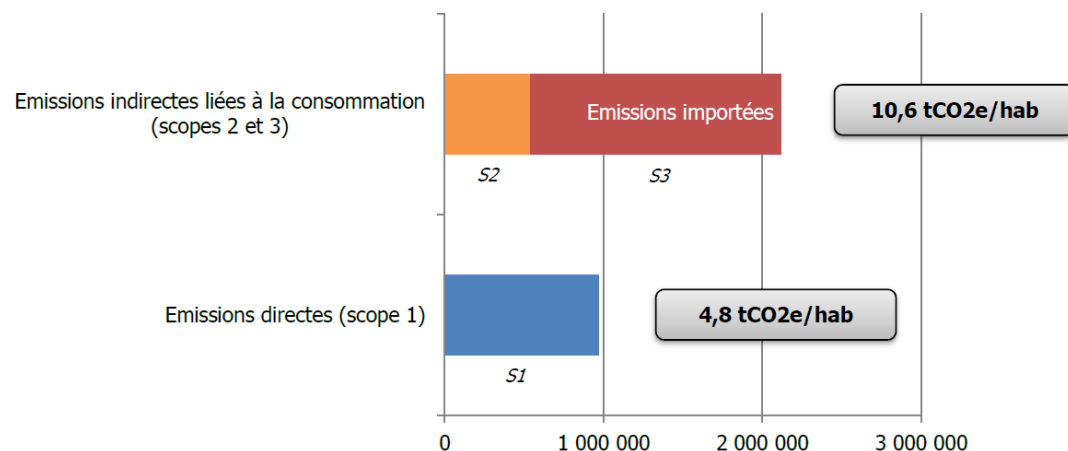


FIGURE 29 : RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DIRECTES (SCOPE 1) ET INDIRECTES (SCOPES 2 ET 3) DE LA CINOR

Scope 1 : émissions directes,  
 Scope 2 : émissions liées à la consommation énergétique,  
 Scope 3 : autres émissions indirectes.

Les émissions indirectes représentent plus du double des émissions directes. Les principaux acteurs et activités à l'origine de ces émissions (scope 3) sont identifiés dans le tableau suivant.

TABEAU 10 : ESTIMATION DES ÉMISSIONS INDUITES PAR LES ACTIVITÉS ET ACTEURS DE LA CINOR EN 2013 (SOURCE : DIAGNOSTIC TERRITORIAL DU PCAET, VERSION 2018)

Emissions induites par la CINOR (tCO2e)	
Emissions induites par l'alimentation	493 193
Emissions induites par la fabrication des produits importés (hors alimentation et énergie)	992 595
Emissions induites par le transport des marchandises importées en bateau	91 415
<b>Total des émissions induites (scope 3)</b>	<b>1 577 203</b>

Les évolutions des émissions des gaz à effet de serre ainsi que les objectifs de réduction à moyen et long terme sont indiqués à la figure suivante.

**Les postes les plus émetteurs sont le transport (routier et non routier), résidentiel et tertiaire.** Ainsi, les objectifs 2030 sont de cibler stratégiquement ces postes (tableau suivant).

TABEAU 11 : SCENARIOS DE REDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES PAR SECTEUR POUR ATTEINDRE L'OBJECTIF 2030 (SOURCE : SPL ÉNERGIES REUNION, PCAET CINOR)

Secteur	Emissions GES (teqCO <sub>2</sub> )	% émissions	Obj 2030 sc 1	Obj 2030 sc 2	Obj 2030 sc 3	Obj 2030 sc 4
			<i>Même effort sur tous les postes</i>	<i>Résidentiel, tertiaire, industrie</i>	<i>Obj plus élevés sur les plus gros postes</i>	<i>Obj plus élevés sur les plus petits postes</i>
Résidentiel	304 721	20%	-32%	-40%	-35%	-15%
Tertiaire	175 665	12%	-32%	-40%	-35%	-15%
Transport routier	354 718	23%	-32%	-10%	-40%	-10%
Transport non routier	416 026	28%	-32%	-10%	-32%	-10%
Agriculture	15 145	1%	-32%	-5%	-10%	-50%
Déchets	106 330	7%	-32%	-5%	-15%	-50%
Industrie hors énergie	105 546	7%	-32%	-40%	-15%	-50%
Industrie de l'énergie	65	0%	-32%	-5%	-10%	-50%
Autres	31 907	2%	-32%	-5%	-10%	-50%
<b>TOTAL</b>	<b>1 510 123</b>	<b>100%</b>	<b>-32%</b>	<b>-21%</b>	<b>-32%</b>	<b>-18%</b>

La stratégie la plus efficace et la plus réaliste consiste donc à **fixer des objectifs de réduction plus élevés sur les postes les plus émetteurs** : transport (routier et non-routier), résidentiel et tertiaire. Cette stratégie est valable quelque soient les objectifs de réduction et donc les échéances considérées.

Les objectifs de réduction de GES que se fixe la CINOR à horizon 2030 sont ceux indiqués dans le scénario 3.

### Evolution des émissions de GES de la CINOR et objectifs de réduction à moyen et long terme

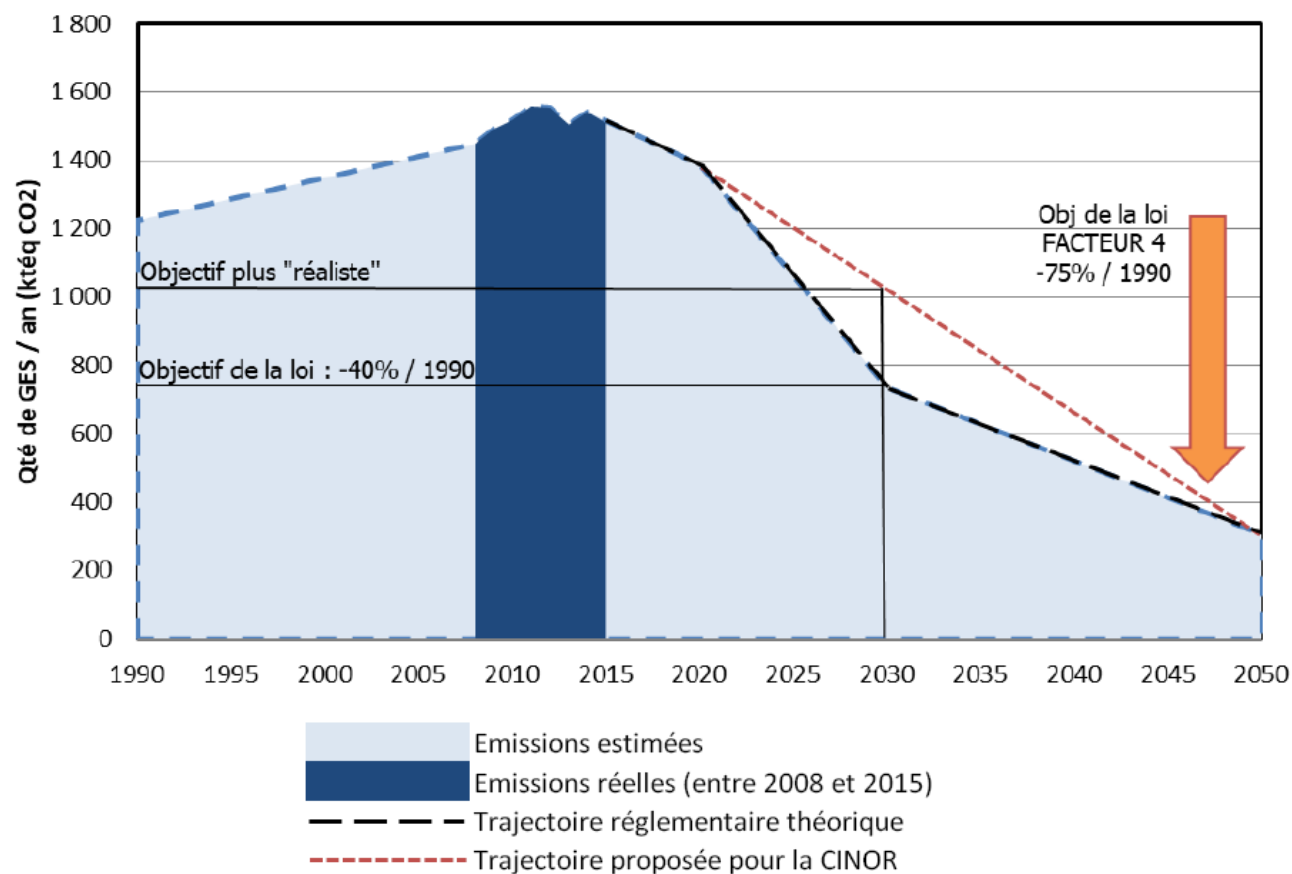


FIGURE 30 : ESTIMATION DE L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES DE LA CINOR ENTRE 1990 ET 2050 (SOURCE : SPL ÉNERGIES REUNION)

### Séquestration de carbone

Selon le diagnostic territorial du PCAET de la CINOR, au total, la séquestration de CO<sub>2</sub> sur le territoire de la CINOR est estimée à **environ 90 ktéqCO<sub>2</sub>/an, soit séquestration d'environ 5 à 6% des gaz à effet de serre émis sur le territoire.**

## Les risques naturels

Source : DEAL, [www.risquesnaturels.re](http://www.risquesnaturels.re), AGORAH,  
BRGM, *les risques naturels, Le risque inondation, octobre 2006*  
Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, juillet 2016

Le risque résulte de la conjonction d'un aléa non maîtrisé ou non maîtrisable et de l'existence d'un ou plusieurs enjeux (personnes, biens ou environnement).



FIGURE 31 : DEFINITION D'UN RISQUE (SOURCE : MEDD- DPPR)

Le risque dépend donc :

- D'un aléa caractérisé par la probabilité d'occurrence d'un événement naturel ou anthropique d'intensité estimée sur une durée de temps et en un lieu défini,
- De l'existence d'enjeux qui représentent **l'ensemble des personnes et des biens ou l'environnement pouvant être affectés par cet événement**,
- De la vulnérabilité de ces enjeux. Les enjeux, bien que présents sur des secteurs ne réagiront pas de façon identique à un même phénomène selon leur vulnérabilité (*une case en tôle et une construction maçonnée subiront des dommages différents pour une même rafale de vent par exemple*). Plus généralement, plus les enjeux sont vulnérables, plus les dommages causés sont importants.

Le **risque majeur** est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, 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.

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

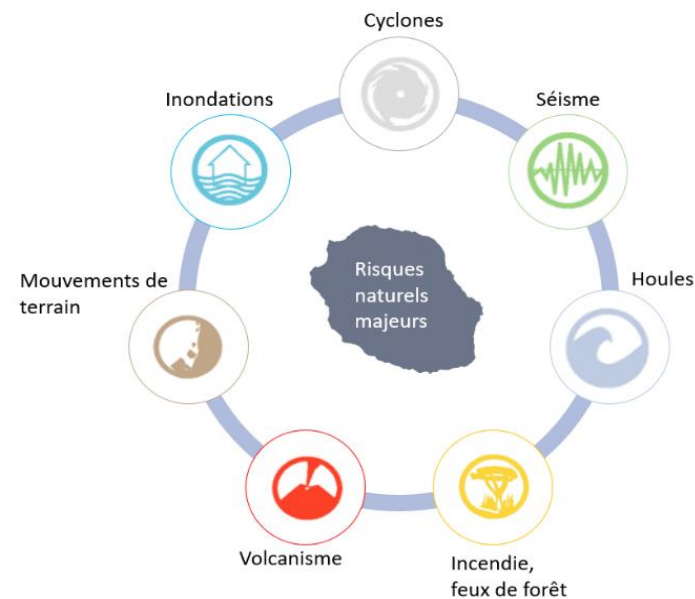
Le Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion dresse le degré et la fréquence d'exposition aux risques.



À La Réunion, dix risques naturels majeurs sont recensés :

Par son contexte géographique, géodynamique, morphologique et climatologique, **la Réunion est l'une des régions françaises les plus exposées à des aléas**, facteurs de risques pouvant dégénérer en catastrophes. Les risques majeurs associés au climat sont de plusieurs ordres.

**FIGURE 32 : LES 10 RISQUES NATURELS MAJEURS A LA REUNION (D'APRÈS DDRM, 2016)**

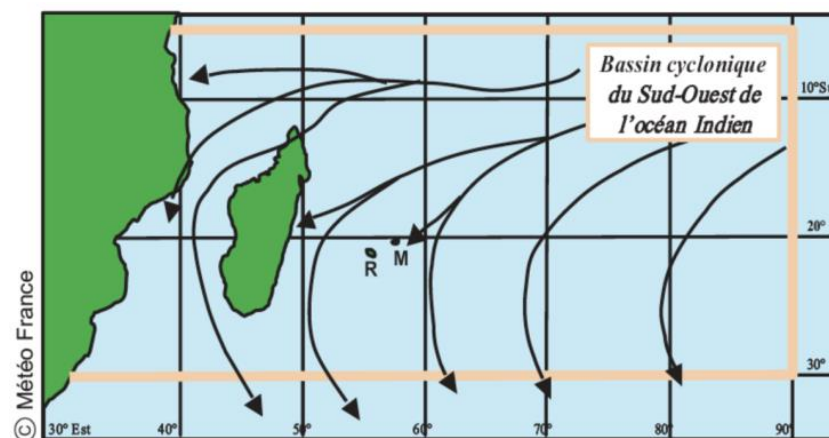


## Les cyclones

L'île de la Réunion est susceptible d'être touchée par des cyclones régulièrement. En moyenne, ce sont 2 cyclones tous les trois ans qui touchent l'île. La période cyclonique s'étend de décembre à avril.

La trajectoire privilégiée de ces perturbations cycloniques, Nord-Est, Sud-Ouest, constitue **une menace de première importance pour l'ensemble des communes de la CINOR.**

Les vents violents et les précipitations associés au météore sont susceptibles de provoquer des dégâts importants sur les activités humaines, tant par les destructions directes qu'elles occasionnent (toits arrachés, routes ravinées, ...), que par leurs conséquences indirectes (inondations, glissements de terrains, éboulements...).



**FIGURE 33 : TRAJECTOIRE TYPIQUE DES CYCLONES DANS LE BASSIN DU SUD-OUEST DE L'OCEAN INDIEN**

## Les houles

Les houles cycloniques issues des cyclones ou des raz-de-marée sont susceptibles d'affecter les littoraux des communes de la CINOR. Elles constituent, avec les marées de tempête ou les raz de marée, un danger réel pour les zones situées à proximité immédiate du rivage.

Le territoire de la CINOR est notamment concerné :

- **La marée de tempête** est une élévation anormale et brutale du niveau moyen de la mer associée au passage d'un cyclone. En effet, les très basses pressions provoquent une surcote du niveau de la mer. Cette onde s'ajoute à la marée astronomique. Cette surélévation peut atteindre 0,5 à 1,5 mètres. Associée aux effets destructeurs de la houle, cette marée peut entraîner des inondations dans les régions basses du littoral. Heureusement, ces zones sont peu fréquentes à la Réunion. Il ne faut pas confondre cette marée de tempête avec les raz-de-marée qui sont créés par des phénomènes sismiques (tremblements de terre).

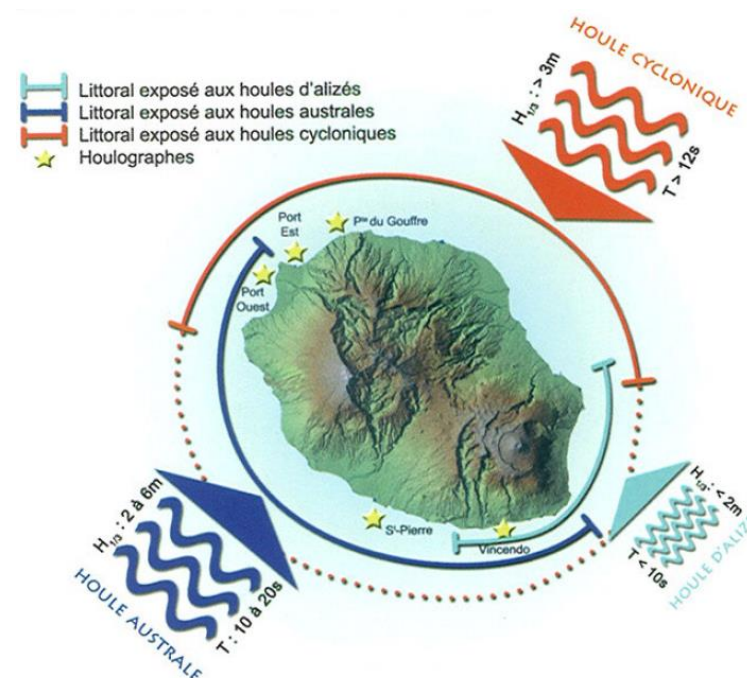


FIGURE 34 : RIVAGES EXPOSES PAR TYPE DE HOULE (SOURCE : MÉTÉO FRANCE)

**L'aléa submersion marine concernait en 2016 2 299 habitants sur le territoire de la CINOR.** Des compléments sont précisés dans le paragraphe suivant "Inondation". La submersion marine est un cas particulier des inondations.

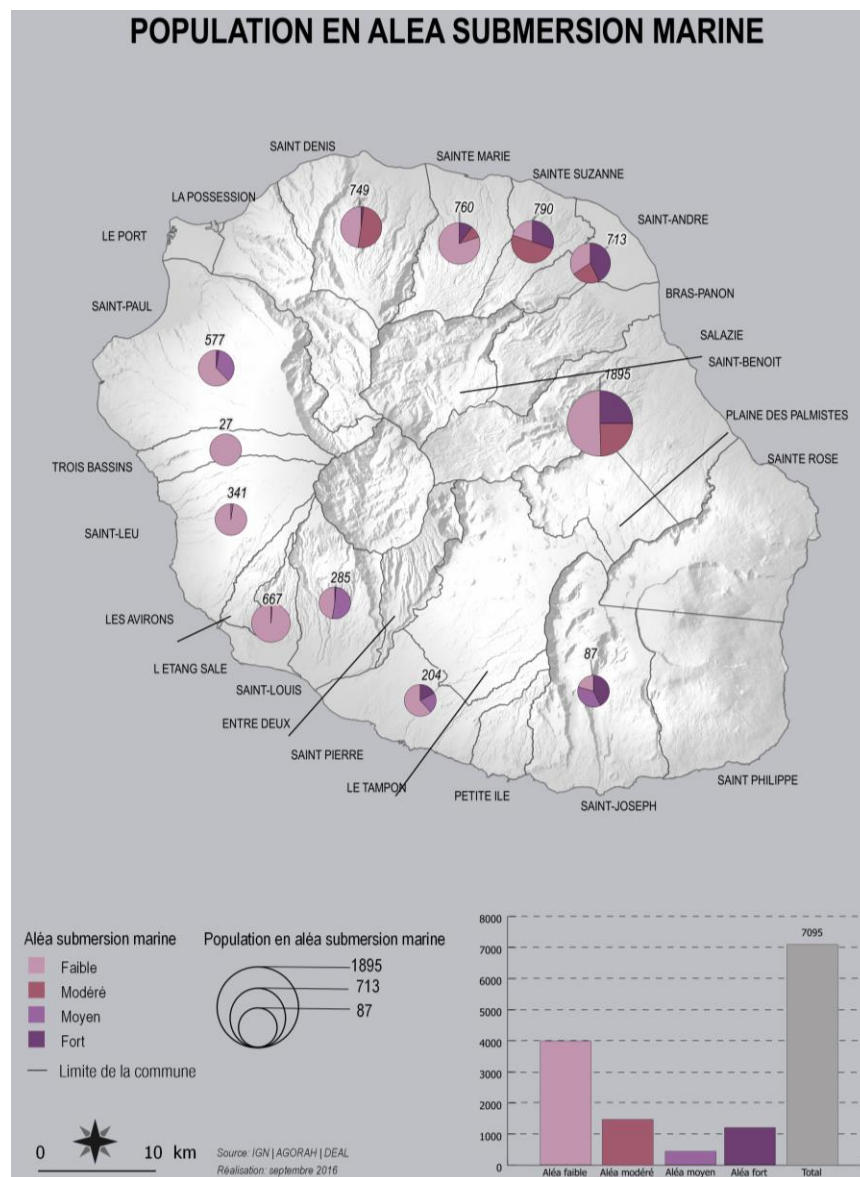


FIGURE 35 : EXPOSITION DE LA POPULATION A L'ALEA SUBMERSION MARINE (AGORAH, 2016)

## Les Inondations

Par définition, une inondation désigne un recouvrement d'eau qui déborde du lit mineur d'un cours d'eau pérenne à différents niveaux ou qui afflue dans les cours d'eau non pérennes (ravines) ou dans les dépressions et les plaines côtières.

À La Réunion, différents types d'inondations se distinguent :

- Les **inondations rapides** par concentration du ruissellement des eaux de pluie, notamment dans les ravines,
- Les **inondations lentes** par stagnation d'eaux pluviales, dans les zones basses littorales avec la plaine d'enneigement de Sainte-Suzanne, ou par remontée de nappe phréatique, au niveau du bocage à Sainte-Suzanne ou lors de l'inondation des caves à Saint-Denis par exemple,
- Les **inondations par ruissellement urbain**.

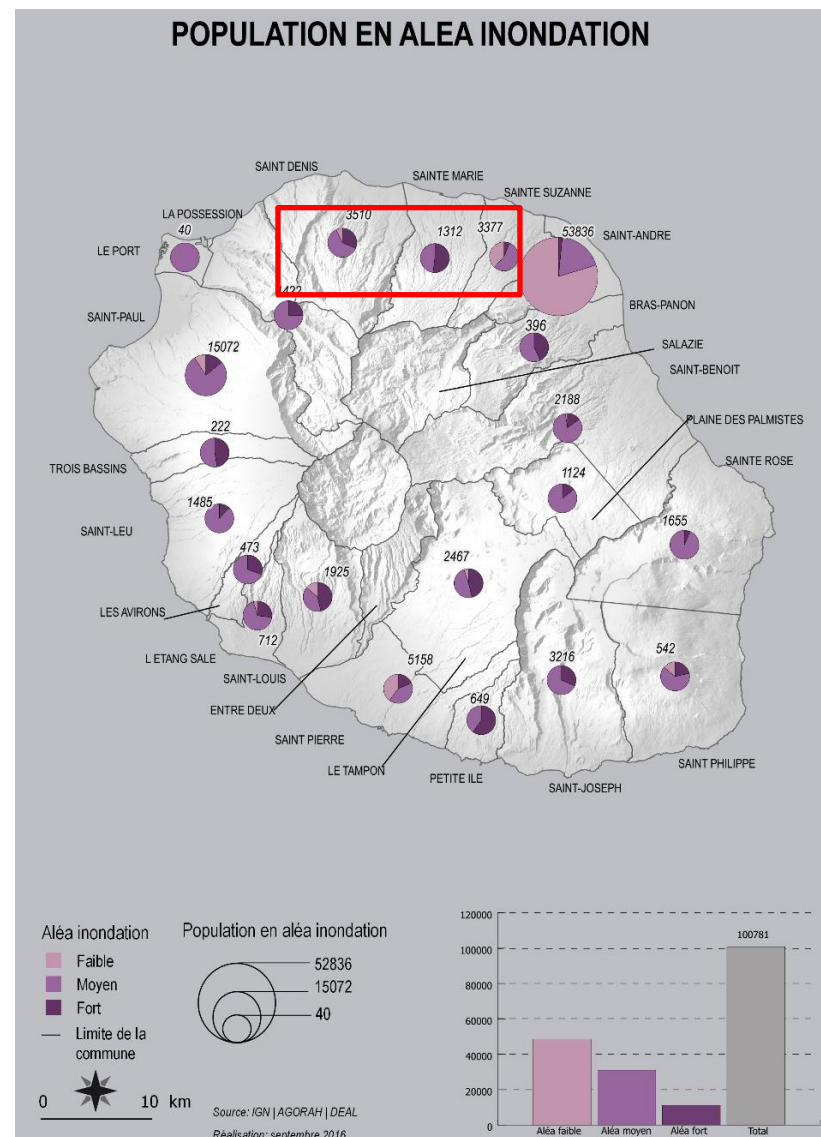
En zone littorale, il existe également un type plus particulier d'inondations : les **submersions marines** provoquées par des phénomènes météorologiques (houle cyclonique, marée de tempête, etc.).

Plus précisément, sur chaque commune de la CINOR, étaient véritablement concernés par l'aléa inondation en 2016 :

- 2 % de la population de Saint-Denis,
- 4 % de la population de Sainte-Marie,
- 14 % de la population de Sainte-Suzanne.

Les zones d'aléa inondation fort sont concentrées en particulier autour des principaux cours d'eau, dont la Rivière Saint-Denis, la Rivière des Pluies et l'aval des Rivières Saint-Jean et Sainte-Suzanne (notamment le secteur bocage).

**FIGURE 36 : POPULATION CONCERNÉE PAR L'ALEA INONDATION (AGORAH, 2016)**





## ALEA INONDATION

Evaluation Environnementale - Plan De Mobilité de la CINOR

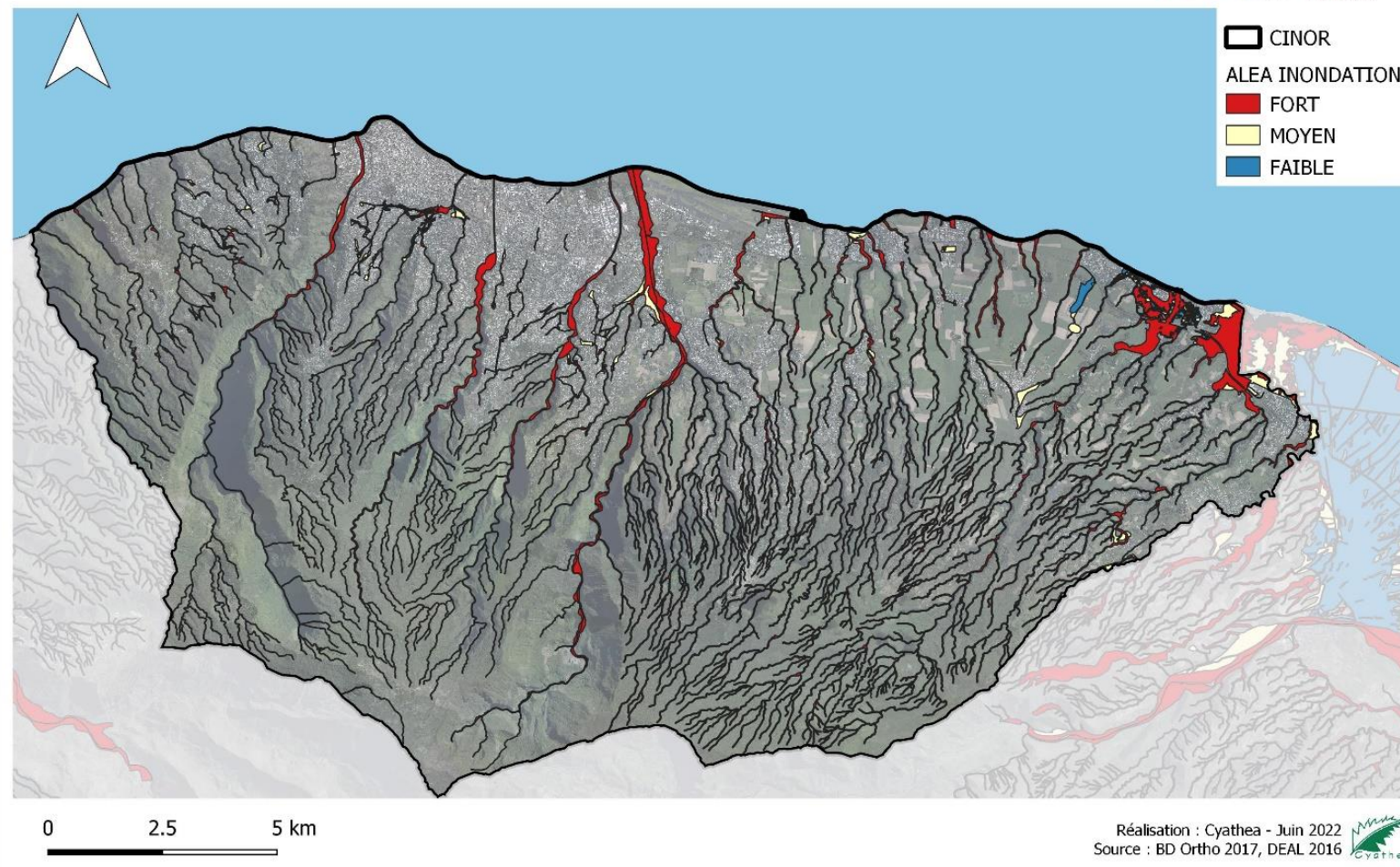


FIGURE 37 : ALÉA INONDATION SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR

Selon le DDRM, les communes de Saint-Denis et Sainte-Suzanne sont concernées par l'aléa inondation à une exposition forte, fréquence élevée. La commune de Sainte-Marie est exposée de manière modérée à fréquence élevée.

## Les mouvements de terrain

Les risques naturels liés aux conditions géologiques mis en évidence dans ce diagnostic sont les mouvements de terrain.

Par définition, un mouvement de terrain désigne un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. L'expression mouvement de terrain recouvre en fait une grande variété de phénomènes dont les terminologies et les classifications diffèrent suivant les auteurs et les régions. Elles se réfèrent généralement à leur volume ou leur ampleur spatiale, leur cinématique ou bien encore à leur teneur en eau (BRGM).

À La Réunion, les mouvements de terrains les plus représentés sont :

- (1) **Les chutes de pierres et de blocs rocheux** (exemple : cas des falaises de la Route du Littoral) :

*Elles se produisent généralement à partir d'une paroi rocheuse lorsque les ponts de matière, soumis aux agents extérieurs (infiltration d'eau, gélifraction, etc.), entre les blocs et la paroi, ne sont plus suffisants pour retenir les blocs. Le déclenchement se produit généralement à la suite d'un événement se surimposant aux processus de dégradation naturels : fortes précipitations, tremblement de terre, etc,*

- (2) **Les glissements de terrain :**

*Ils peuvent se définir comme le glissement d'une masse de terrain le long d'une surface de rupture. Ils sont souvent déclenchés par des événements climatiques extrêmes tels que des précipitations anormalement fortes ou des températures estivales élevées. Leur extension et leur profondeur sont très variables et leur cinématique varie en fonction des conditions locales (pente, nature du sous-sol, quantité et durée des précipitations ...).*

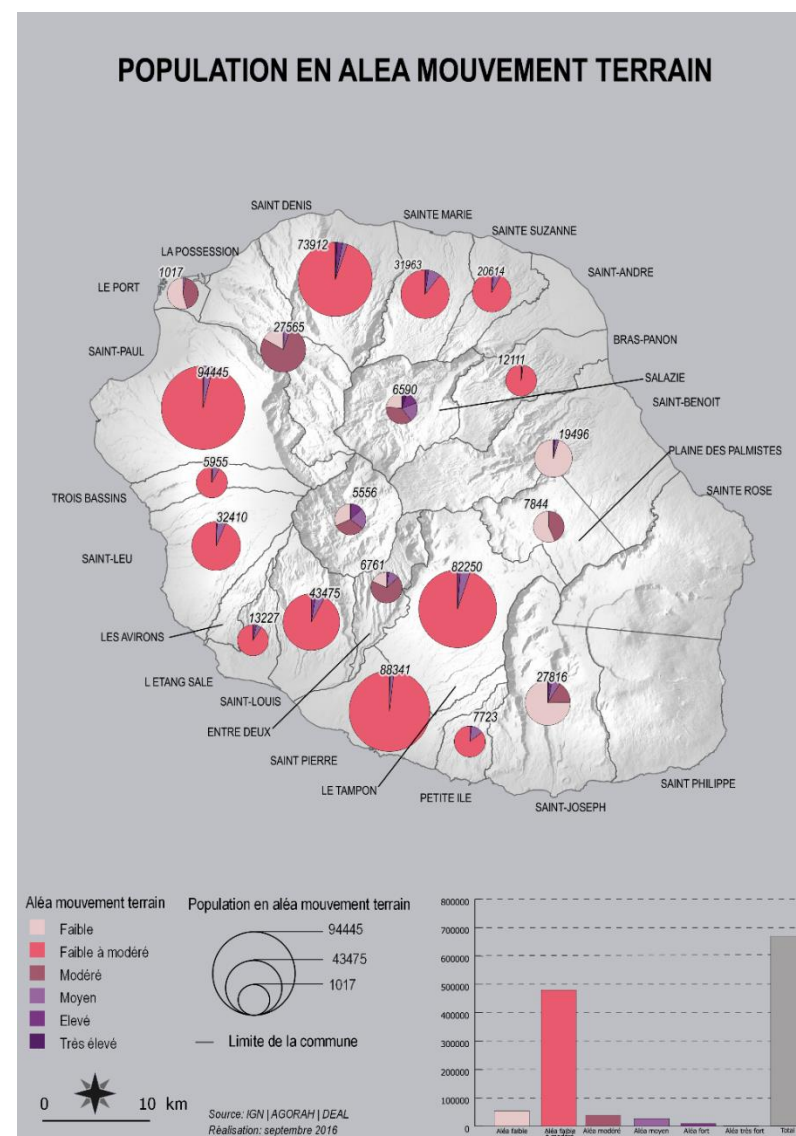


FIGURE 38 : POPULATION CONCERNÉE PAR L'ALEA MOUVEMENT DE TERRAIN (AGORAH, 2016)



Globalement, la majeure partie de la population de la CINOR n'est pas soumise à un aléa mouvement de terrain élevé voire très élevé. Néanmoins, en termes des zones, certaines le sont notamment au niveau de la route du littoral, des zones de fortes pentes et des Hauts du territoire (détail sur la figure suivante)

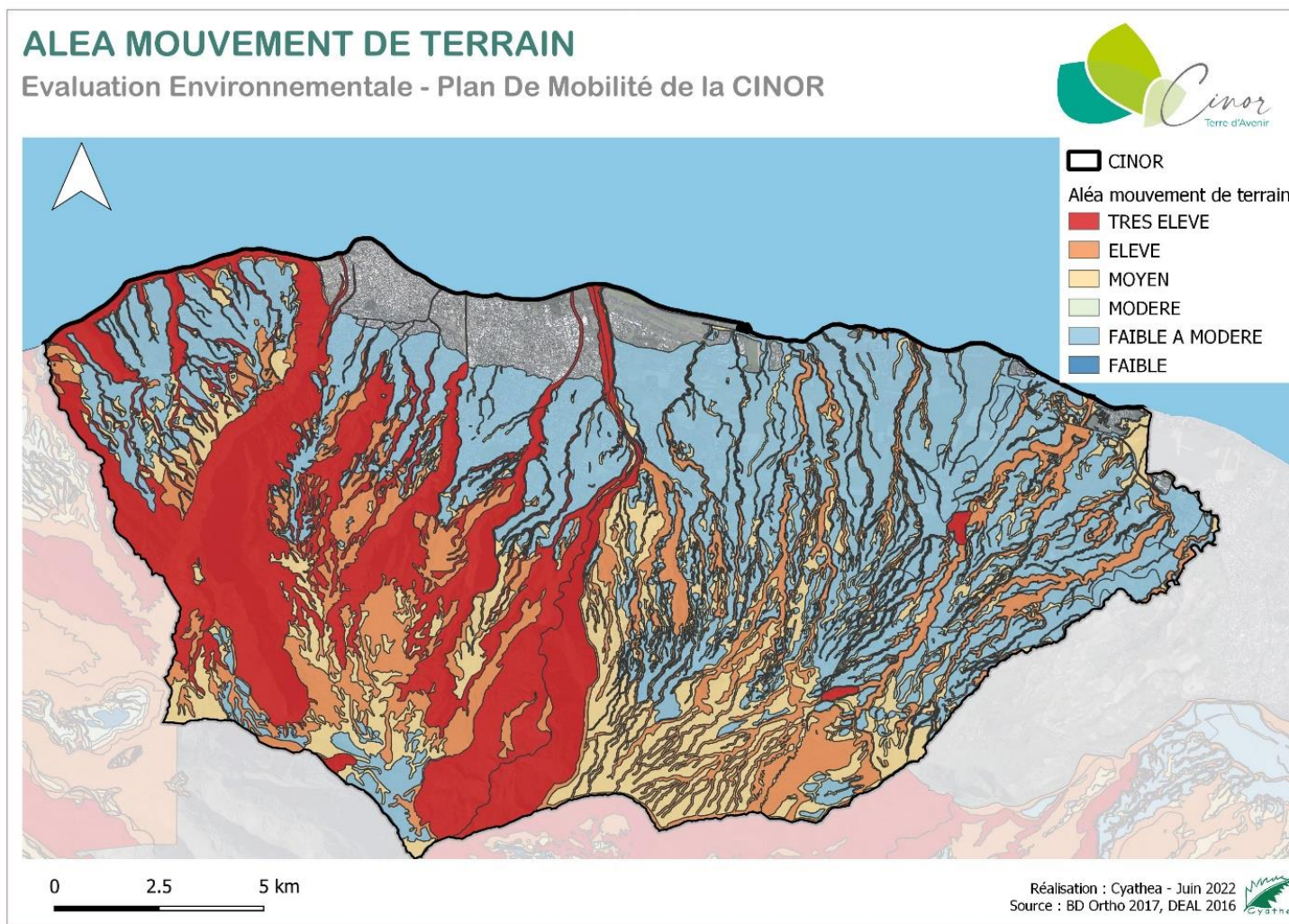


FIGURE 39 : ALEA MOUVEMENT DE TERRAIN



Selon le DDRM, les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie sont concernées par l'aléa mouvement de terrain à une exposition modérée, fréquence élevée. La commune de Sainte-Suzanne est exposée de manière modérée à fréquence faible.

## Autres risques naturels

Le territoire de la CINOR est également exposé, de façon moindre aux aléas suivants :

- Séismes (exposition modérée, fréquence faible)
- Feux de forêt (exposition modérée, fréquence faible)
- Aléa volcanique : cheveux de pelés, cendres (exposition modérée, fréquence faible)

Communes	risques naturels								
	VFC	MVT	INO	Volcan			FDF	HTS	SEI
				LAV	CHP	CEN			
Les Avirons	■	●	●		■	●	●	■	●
Bras-Panon	■	●	●		●	●	●	■	●
Cilaos	■	■	●		●	●	●		●
L'Entre-Deux	■	●	■		■	●	●		●
L'Étang-Salé	■	●	●		■	●	●	■	●
Petite-Île	■	●	●		■	●	●	■	●
Pl. des Palmistes	■	●	●	■	■	●	●		●
Le Port	■	●	●		●	●		■	●
La Possession	■	■	●		●	●	●	■	●
Saint-André	■	●	●		●	●	●	■	●
Saint-Benoît	■	●	●		■	●	●	■	●
Saint-Denis	■	●	■		●	●	●	■	●
Saint-Joseph	■	■	●	■	■	●	●	■	●
Saint-Leu	■	●	●		■	●	●	■	●
Saint-Louis	■	■	●		■	●	●	■	●
Sainte-Marie	■	●	●		●	●	●	■	●
Saint-Paul	■	■	■		●	●	●	■	●
Saint-Philippe	■	■	●	■	■	■	●	■	●
Saint-Pierre	■	●	■	●	■	●	●	■	●
Sainte-Rose	■	■	●	■	■	■	●	■	●
Sainte-Suzanne	■	●	■		●	●	●	■	●
Salazie	■	■	●		●	●	●		●
Le Tampon	■	●	■	■	■	●	●		●
Trois Bassins	■	●	●		■	●	●	■	●

### Risques naturels :

VFC : vent fort et cyclone  
MVT : mouvement de terrain  
INO : inondation  
LAV : coulée de lave  
CHP : cheveux de Pelé  
CEN : cendres, blocs  
FDF : feu de forêt  
HTS : houle, tsunami, marée de tempête  
SEI : séisme

### Risques technologiques :

TMD : transport de matières dangereuses  
IND : risque industriel  
Nuc : risque nucléaire  
RB : rupture de barrage  
RD : rupture de digue

■ exposition forte, fréquence élevée  
■ exposition forte, fréquence faible  
● exposition modérée, fréquence élevée  
● exposition modérée, fréquence faible

Les principaux risques majeurs affectant les communes de la Réunion

TABEAU 12 : RISQUES NATURELS PAR COMMUNE (EN ROUGE, CELLES DE LA CINOR) (DDRM, 2016)

RISQUES NATURELS	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés relatifs au PDM
	<p>Tout comme l'ensemble de l'île, la CINOR est concernée par les vents forts et cyclones</p> <p>Les houles cycloniques issues des cyclones ou des raz-de-marée sont susceptibles d'affecter les littoraux des communes de la CINOR. Elles constituent, avec les marées de tempête ou les raz-de-marée, un danger réel pour les zones situées à proximité immédiate du rivage.</p> <p>Selon le DDRM, les communes de Saint-Denis et Sainte-Suzanne sont concernées par l'aléa inondation à une exposition forte, fréquence élevée. La commune de Sainte-Marie est exposée de manière modérée à fréquence élevée.</p> <p>Selon le DDRM, les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie sont concernées par l'aléa mouvement de terrain à une exposition modérée, fréquence élevée. La commune de Sainte-Suzanne est exposée de manière modérée à fréquence faible.</p> <p>Le territoire de la CINOR est également exposé, de façon moindre aux aléas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séismes (exposition modérée, fréquence faible),</li> <li>• Feux de forêt (exposition modérée, fréquence faible),</li> <li>• Aléa volcanique : cheveux de pelés, cendres (exposition modérée, fréquence faible).</li> </ul>	<p><b>RISQUES.</b> Tenir compte des aléas naturels pour la conception et l'implantation des infrastructures de transports : préserver les usagers vis-à-vis de ces aléas et ne pas les accentuer dans le cadre de l'aménagement.</p>

## Les sols, sous-sols

### La nature des sols

Sources : SCOT de la CINOR, 2013  
BRGM, connaissance géologique de La Réunion, carte, 2006 (sur [brgm.fr](http://brgm.fr))  
[Georiques.gouv.fr](http://Georiques.gouv.fr)

#### Saint-Denis

Les versants de l'ouest de Saint-Denis composés de basaltes à olivines anciennes (phase II du Piton des neiges soit entre 430000 et 2100000 ans d'après la carte géologique de la Réunion au 1 / 50 000 par G. BILLARD en 1974) correspond au bouclier primitif formant l'ossature du massif du piton.

L'est de la commune est dominé par des coulées basaltiques issues de la phase IV (entre 70 000 et 230 000 ans). Ces coulées sont composées d'andésites alcalines riches en plagioclases et ne contiennent plus d'olivine.

La zone basse de la commune, au nord, est située sur le cône alluvionnaire de la rivière Saint-Denis, des ravines des Patates à Durand et du Chaudron et de la Rivière des pluies. Ce cône s'est construit par « balayage » et surélévation progressive des lits des rivières sur leurs propres remblais. Elles sont de nature détritique (sables, graviers, galets, blocs basaltiques), car issues du démantèlement du massif du Piton des Neiges.

#### Sainte-Suzanne et Sainte-Marie

Ces deux communes sont dominées par des coulées basaltiques et andésitiques de la phase IV du Piton des Neiges. Celles-ci sont ponctuellement remplacées par des coulées de laves tuf, roche tendre résultant de la consolidation de débris volcaniques.

Des basaltes à feldspath (phase III du Piton des neiges, entre 250000 et 430000ans d'après la carte géologique de la Réunion au 1 / 50 000) apparaissent localement à Sainte Marie.

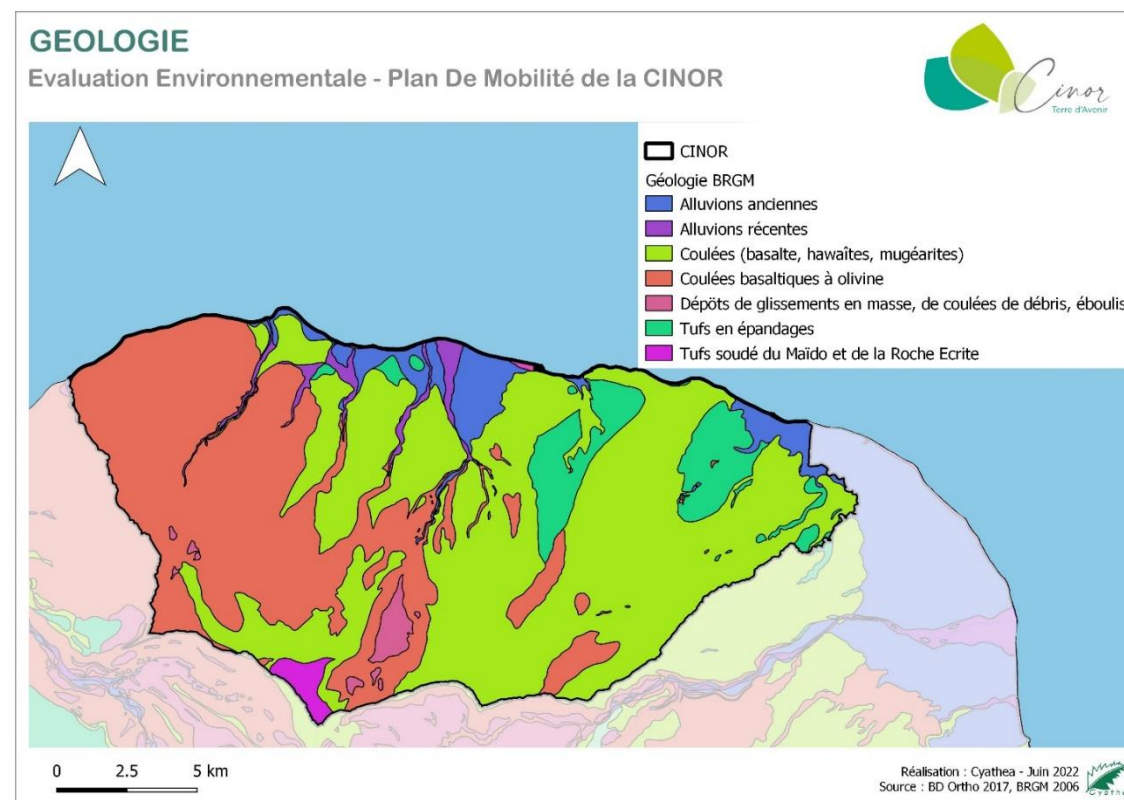


FIGURE 40 : GÉOLOGIE GÉNÉRALE DU TERRITOIRE DE LA CINOR

Dans les zones basses se trouvent les cônes alluvionnaires d'alluvions anciennes sur lesquelles se sont déposées des plus récentes, en premier lieu celui de la Rivière des pluies et celui de la Rivière Sainte-Marie côté Sainte-Marie, puis ceux de de la rivière Sainte-Suzanne et de la petite rivière Saint-Jean côté Sainte-Suzanne.

**Focus sur les sols pollués** : selon la base de données georisques consultée en octobre 2022, six sites pollués ou potentiellement pollués sont recensés sur le territoire de la CINOR :

- Ancienne sucrerie de quartier français,
- Station total Mendès Sainte-Suzanne,
- Usine de la Mare,
- Dépôt de carburacteur BA 181,
- Décharge d'ordures ménagères de la Jamaïque,
- Décharge d'ordures ménagères de la Montagne.

### Les planèzes

Ce sont des plateaux basaltiques qui résultent de l'érosion de coulées de laves sur les flancs d'un volcan. Entre 1500 et 500 m d'altitude, les planèzes sont accidentées, les crêtes y sont très marquées, les ravines encaissées. Leurs pentes sont alors supérieures à 30%.

A partir de 500 m, néanmoins, et jusqu'au littoral, la pente prend une forme concave et s'affaiblit jusqu'à la plaine littorale de plus en plus étendue de l'Ouest vers l'Est.

### Les plaines littorales de Saint Denis et Sainte Marie

Elles sont issues de l'accumulation de matériaux érodés (sédiments) des pentes. Elles se sont formées sur les cônes de déjection des ravines et des rivières. Leur surface varie en fonction de la charge en matériaux des cours d'eau et l'intensité de l'érosion océanique.

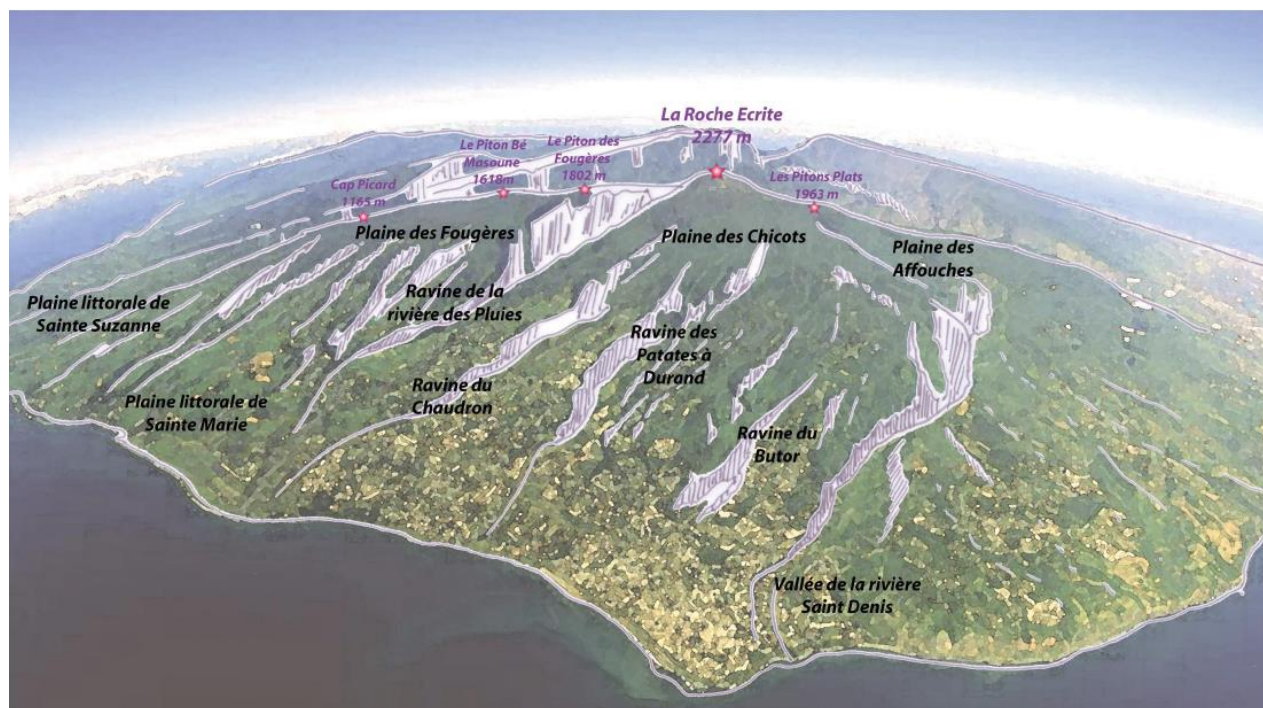


FIGURE 41 : VUE D'ENSEMBLE SUR LA GEOMORPHOLOGIE DU TERRITOIRE DE LA CINOR (SOURCE : SCOT, 2013)

### La plaine littorale de Sainte Suzanne

Située en bordure du cône de déjection de la rivière du Mât, elle correspond à une baie de comblement fluvio-maritime. Elle s'est formée par l'accumulation de matériaux issus à la fois de l'océan et des cours d'eau divaguant dans la plaine (rivière Sainte-Suzanne et Saint-Jean) et s'achevant en petites zones marécageuses, en amont du cordon littoral.

### La vallée de la rivière des Pluies

Elle correspond à une « caldeira » : vaste dépression volcanique, de forme grossièrement circulaire, causée par l'effondrement de la partie centrale du volcan et remodelées par l'érosion. Cette vallée sépare les communes de Saint-Denis et de Sainte-Marie et limite les possibilités de déplacements interurbains.

### Les ravines encaissées

De direction générale Nord/Sud, elles signifient la présence de l'eau dans le territoire.

Portion urbanisée de Saint Denis : la ravine du Chaudron et la rivière des Pluies.

Sur Sainte Marie : ravine de la Mare, ravine des Figues, rivière Sainte Marie, ravine Charpentier, ravine Bardeaux et ravine des chèvres.

Sur Sainte Suzanne : ravine du Grand Hazier, rivière Sainte Suzanne, ruisseau de la Vigne, ruisseau Emmanuel, petite rivière Saint Jean et Grande rivière Saint Jean.

GÉOLOGIE/SOLS	Éléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés
	<p>Le territoire de la CINOR est le produit de coulées basaltiques du massif du Piton des Neiges. Il comprend plusieurs ensembles géomorphologiques (planèzes, plaines littorales, vallées et ravines encaissées).</p> <p>Selon la base de données géorisques consultée en octobre 2022, six sites pollués ou potentiellement pollués sont recensés sur le territoire de la CINOR.</p> <p>L'érosion des sols est également un facteur de pollution avec des apports solides et autres.</p> <p>Par ailleurs, le risque de mouvement de terrain (glissement de terrain, chute de blocs) est également à prendre en compte le long des ravines et berges, falaises et zones de fortes pentes.</p>	<p><b>SOLS.</b> Limiter les facteurs favorisant l'érosion des sols (défrichement de surfaces, augmentation du ruissellement des eaux pluviales, ...) dans le cadre de la mise en œuvre des infrastructures de transport</p>



## La ressource en eau et son exploitation

Source : RAUNET 1992

Etat des lieux, SDAGE 2022-2027

Etat des lieux SDAGE 2019

Code de la santé publique et autres réglementations associées

Eaufrance.fr consulté en 2019

Bulletin climatologique 2016, Météo France

Chroniques de l'eau, Office de l'Eau de La Réunion

### État des masses d'eau superficielles

Les masses d'eau superficielles recensées sur le territoire de la CINOR sont les suivantes :

- FRLR01 Rivière Saint Denis,
- FRLR02 Rivière des Pluies,
- FRLR03 Rivière Sainte Suzanne,
- FRLR04 Rivière Saint-Jean.

Selon l'état des lieux 2019 du SDAGE, sur le territoire de la CINOR :

- La qualité physico-chimique des cours d'eau est jugée bonne voire très bonne selon les stations de mesure,
- L'état écologique est médiocre pour la rivière Saint-Denis, la Rivière des Pluies, la Rivière Sainte-Suzanne, et moyenne pour la rivière Saint-Jean.

Une dégradation de l'état écologique des cours d'eau a été constatée entre 2015 et 2019, notamment par l'observation des espèces de poissons et d'invertébrés. Ces déclassements peuvent s'expliquer par un accroissement des pressions anthropiques (pollutions industrielles ou agricoles, ruissellement pluvial, pêche et braconnage, obstacles au franchissement) ou par une évolution de l'hydromorphologie des cours d'eau.

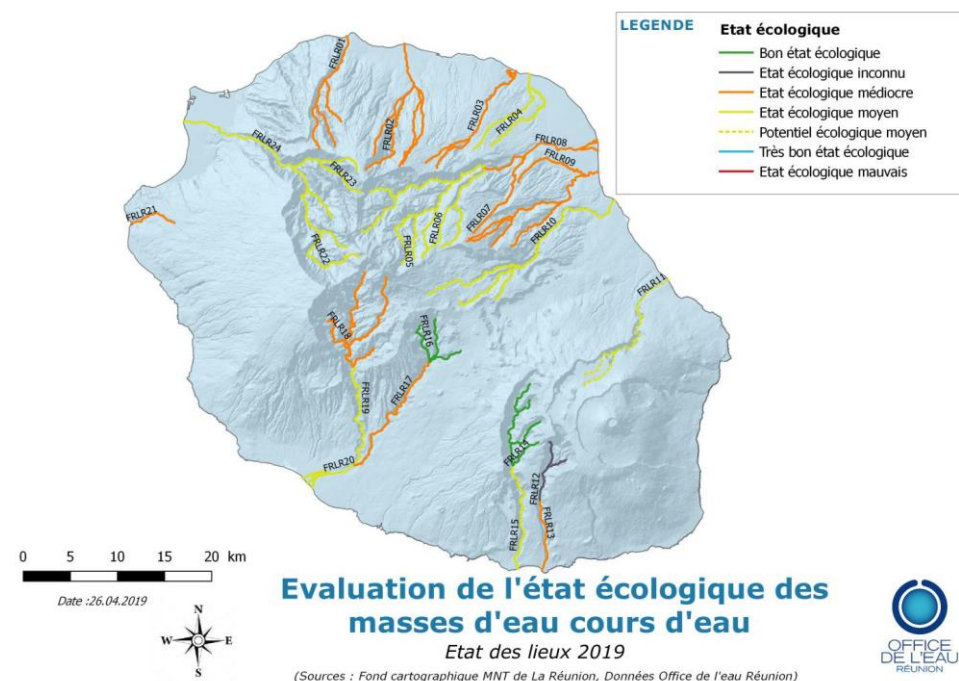


FIGURE 42 - ETAT ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES - EDL SDAGE 2022-2027

NB :

**Etat écologique** - L'évaluation de l'état écologique doit reposer principalement sur des paramètres biologiques. Ce sont les poissons, les macro-invertébrés benthiques et les algues diatomées, dont on évalue les peuplements à travers la composition taxonomique, la diversité, l'abondance et la présence de certains taxons pollu-indicateurs.

**Etat chimique** - L'état chimique défini dans la DCE pour les eaux de surface se réfère à une liste de 41 substances définies au niveau européen et jugées particulièrement préoccupantes.

De manière générale, il est à noter que l'évolution des masses d'eau superficielles n'est pas homogène sur l'ensemble du territoire. Ces évolutions sont présentées dans le tableau ci-contre.

**TABEAU 13 : ETAT GLOBAL DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES EN 2015 ET EN 2019**

Masse d'eau	Nom de la ME	État global des ME 2015	État global des ME 2019
FRLR 001	Rivière St Denis	Moyen	Médiocre
FRLR 002	Rivière des Pluies	Moyen	Médiocre
FRLR 003	Rivière Ste Suzanne	Médiocre	Médiocre
FRLR 004	Rivière Saint-Jean	Bon	Moyen

L'état global des masses d'eau du territoire de la CINOR s'est dégradé entre 2015 et 2019, et sont aujourd'hui dans un état médiocre.

### **Etat des masses d'eau souterraines**

Le territoire de la CINOR est localisé au droit de 7 masses d'eaux souterraines :

**TABEAU 14 : ETAT GLOBAL DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES - SDAGE 2022-2027**

CODE UE	Nom/secteur	État global 2015	État global 2019
FRLG101	Littoral Nord / Saint-Denis	MÉDIOCRE	MÉDIOCRE
	Littoral Nord / Sainte-Marie		MÉDIOCRE
	Littoral Nord / Ste-Suzanne à St-André		BON
FRLG113	Littoral de La Montagne	BON	BON
FRLG114	La Roche Écrite à la Plaine des Chicots	BON	BON
	La Roche Écrite à la Plaine des Fougères	BON	BON
FRLG124	Formations sommitales de La Montagne	BON	BON



Ainsi, pour chaque masse d'eau souterraine, il a été évalué :

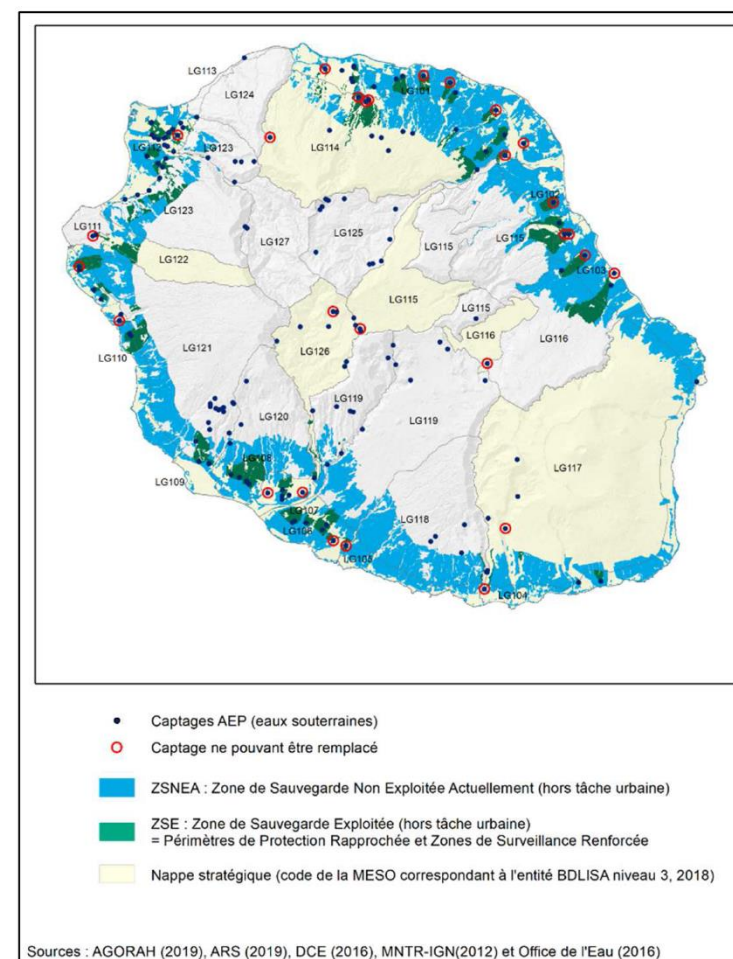
- **L'état quantitatif** : une masse d'eau souterraine est en bon état quantitatif lorsque les prélèvements d'eau effectués ne dépassent pas la capacité de réalimentation de la nappe et n'entraîne pas d'incidence sur sa qualité et celles des autres masses d'eau associés, compte tenu de l'alimentation possible des eaux de surface,

Seules les formations volcaniques du littoral -secteurs Saint-Denis et Sainte-Marie sont en état quantitatif médiocre. Ces masses d'eau sont déclassées par les tests « Qualité générale », « Intrusion saline » et « Zones protégées pour l'alimentation en eau potable ».

- **L'état chimique** : une masse d'eau souterraine présente un bon état chimique lorsque les concentrations en certains polluants (nitrates, pesticides, arsenic, cadmium,) ne dépassent pas des valeurs limites fixées au niveau européen, national ou local (selon les substances) et qu'elles ne compromettent pas le bon état des eaux de surface et l'alimentation en eau potable.

**Toutes les masses d'eau souterraines de la CINOR présentent un état chimique bon.**

Il est à noter que l'ensemble des masses d'eau souterraines de la CINOR sont identifiées comme ressources stratégiques à préserver en vue de leur utilisation pour la consommation humaine, à l'exception de la masse d'eau FRLG113 Littoral de la Montagne.



**FIGURE 43 : CARTOGRAPHIE DES ZSNEA ET DES ZSE POUR LES NAPPES STRATEGIQUES**

## ***Les masses d'eau côtières***

Les masses d'eau côtières bordant le territoire de la CINOR sont les suivantes :

- FRLC101 Barachois / Sainte-Suzanne,
- FRLC108 Pointe des galets / Barachois.

Il a été évalué pour chaque masse d'eau :

- Les éléments chimiques à partir de l'étude de 48 substances prioritaires et 9 spécifiques au bassin réunionnais,
- Les éléments physico-chimiques à partir des taux d'oxygène dissous, de la turbidité, de la salinité, de la température, des nutriments et du phytoplancton,
- Les éléments écologiques à partir de l'analyse des polluants, du phytoplancton et des benthos (organismes qui peuplent les fonds marins),
- Des pressions exercées sur l'hydromorphologie.

L'état écologique des deux masses d'eau côtière de la CINOR est bon, l'état chimique très bon.

Il est cependant identifié un état hydromorphologique dégradé. Cela peut s'expliquer par :

- Une augmentation des composés azotés et des Matières En Suspension issus de l'activité socio-économique continentale, le ruissèlement entraîné par l'imperméabilisation des sols et la mise à nu des sols, qui contribue à la dégradation globale de la qualité des eaux côtières et océaniques de surface,
- Une artificialisation importante, des endiguements, des écoulements de boues et des dragages induisant une modification du transit sédimentaire et de la recharge littorale. Cette artificialisation impacte l'hydrodynamisme et le fonctionnement des fonds peu profonds qui constituent la zone la plus productive du milieu marin. C'est notamment le cas des ports de Saint-Gilles, de Saint-Leu et de Saint-Pierre,

- Les apports naturels d'eau douce au niveau des ravines, lors de fortes pluies, sont accentués par l'urbanisation et par les rejets d'exutoires pluviaux s'effectuant en dehors des exutoires naturels : les ravines. Ces apports modifient les conditions hydrologiques du milieu, notamment une baisse de salinité.

Il est à noter qu'aucune donnée n'est actuellement disponible à La Réunion concernant certains polluants dont les pesticides, les hydrocarbures et les polluants organiques persistants.

Ainsi, le milieu marin constitue l'exutoire final des eaux drainant les bassins versants de l'île dont il reçoit et accumule les éléments terrigènes et biogènes par rejet direct, ruissellement et infiltration en fonction des activités humaines qui s'y produisent.

La synthèse de l'état écologique est présentée ci-dessous.

	Masse d'eau	Etat biologique 2019	Etat physico-chimique 2019	Suivi des polluants spécifiques de l'état écologique (données 2015-2016)	Hydromorphologie 2018	Etat écologique 2019 des ME littorales	Indice de confiance de l'état écologique
Masse d'eau côtières	FRLC101	Très bon état	Très bon état	Bon état	Non très bon état	Bon état	2
	FRLC102	Bon état	Bon état	Bon état	Non très bon état	Bon état	2
	FRLC103	Très bon état	Très bon état	Bon état	Très bon état	Très bon état	2
	FRLC104	Etat moyen	Très bon état	Bon état	Très bon état	Etat moyen	2
	FRLC105	Bon état	Très bon état	Bon état	Très bon état	Bon état	2
	FRLC106	Bon état	Très bon état	Bon état	Très bon état	Bon état	2
	FRLC107	Très bon état	Très bon état	Bon état	Non très bon état	Bon état	2
	FRLC108	Bon état	Très bon état	Bon état	Non très bon état	Bon état	2

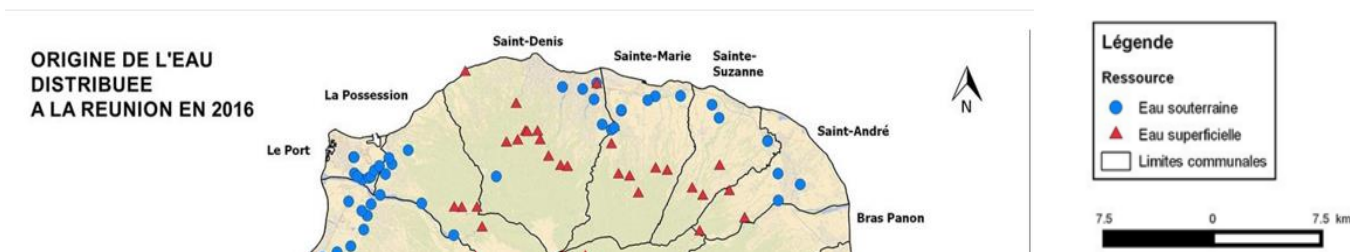
**TABEAU 15 : ETAT ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU CÔTIÈRES, EDL SDAGE 2022-2027**

## L'eau destinée à la consommation humaine

Les eaux destinées à la consommation humaine se définissent dans le code de la santé publique comme « toutes les eaux qui, soit en l'état, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs, y compris les eaux de source [...] » ainsi que « toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires [...], qui peuvent affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale, y compris la glace alimentaire d'origine hydrique ».

### Origine de l'eau distribuée

Les communes du territoire de la CINOR sont alimentées par des ressources souterraines et superficielles.

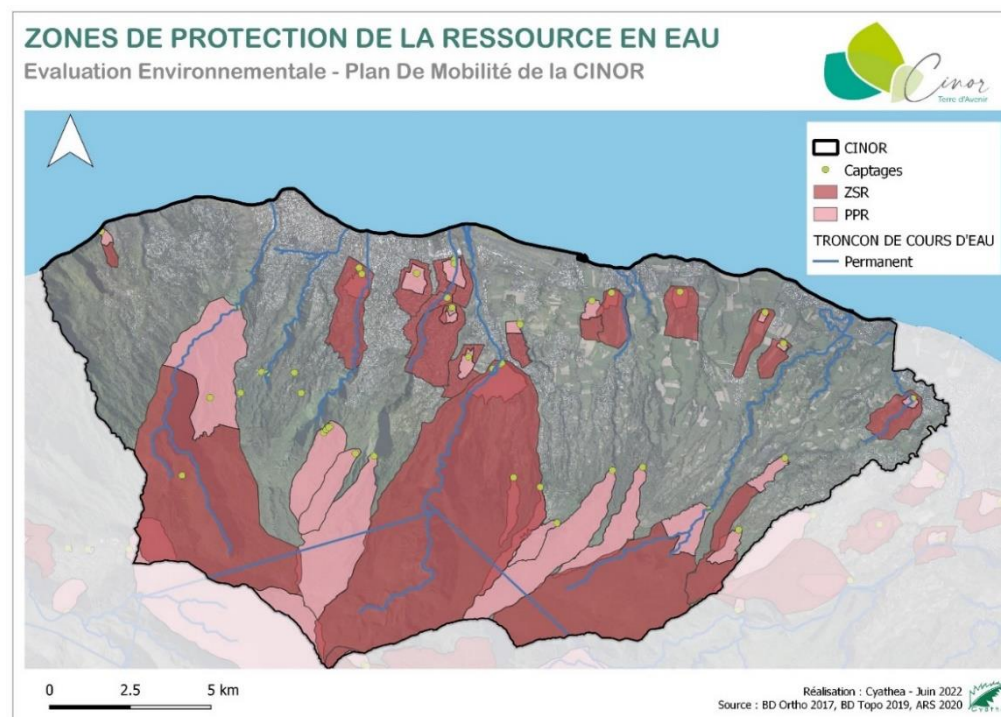
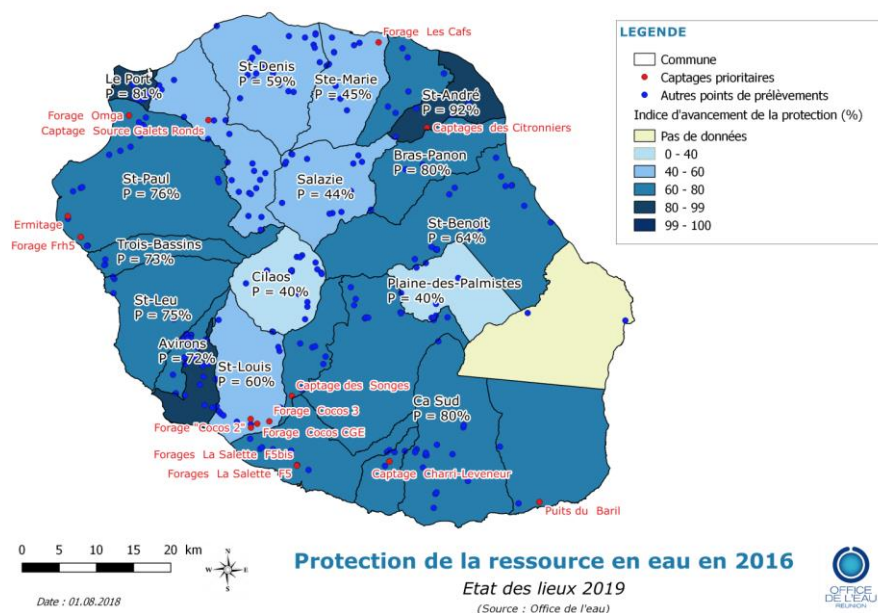


**FIGURE 44 : ORIGINE DE L'EAU DISTRIBUÉE A LA REUNION EN 2016- FOCUS SUR LA CINOR (SOURCE : ARS REUNION)**

Leur nombre est répertorié dans le tableau suivant.

	Saint-Denis	Sainte-Marie	Sainte-Suzanne	TOTAL CINOR
Eau souterraine	8	4	3	15
Eau superficielle	10	6	3	19

FIGURE 45 : LOCALISATION DES CAPTAGES ET FORAGES SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR



## Traitement des eaux usées

Source : Portail d'information sur l'assainissement communal - Ministère de la Transition écologique et solidaire

Un assainissement est qualifié de « collectif » si la Maîtrise d'Ouvrage est publique. Dans le cas d'une Maîtrise d'Ouvrage privée, l'assainissement est dit « non collectif ».

Pour cet état initial, le cas de l'assainissement collectif via des stations d'épuration est considéré. Sur le territoire de la CINOR, les deux stations existantes (Grand Prado à Sainte-Marie et Trois frères à Sainte-Suzanne) étaient conformes en performance et en équipement en 2020.

EAUX	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés relatifs au PDM
	<p>Selon l'état des lieux 2019 du SDAGE, sur le territoire de la CINOR,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La qualité physico-chimique des cours d'eau est jugée bonne voire très bonne selon les stations de mesure,</li> <li>L'état écologique est médiocre pour la rivière Saint-Denis, la Rivière des Pluies, la Rivière Sainte-Suzanne, et moyenne pour la rivière Saint-Jean.</li> </ul> <p>Le territoire de la CINOR est localisé au droit de 7 masses d'eaux souterraines :</p> <p><b>Seules les formations volcaniques du littoral -secteurs Saint-Denis et Sainte-Marie sont en état quantitatif médiocre. Ces masses d'eau sont déclassées par les tests « Qualité générale », « Intrusion saline » et « Zones protégées pour l'alimentation en eau potable ».</b></p> <p><b>Toutes les masses d'eau souterraines de la CINOR présentent un état chimique bon.</b></p> <p>Il est à noter que l'ensemble des masses d'eau souterraines de la CINOR sont identifiées comme ressources stratégiques à préserver en vue de leur utilisation pour la consommation humaine, à l'exception de la masse d'eau FRLG113 Littoral de la Montagne.</p> <p>Les masses d'eau côtières bordant le territoire de la CINOR sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FRLC101 Barchois / Sainte-Suzanne,</li> <li>FRLC108 Pointe des galets / Barchois.</li> </ul> <p>L'état écologique des deux masses d'eau côtière de la CINOR est bon, l'état chimique très bon.</p> <p>Les communes du territoire de la CINOR sont alimentées en eau potable par des ressources souterraines et superficielles.</p> <p>Le nombre de ressources protégées d'origine souterraine est majoritaire. Le territoire mise également mise sur les prises d'eau de surface les plus productives. Le volume d'eau prélevé sur des ressources ayant fait l'objet d'une autorisation au titre du code de la santé publique et/ou du code de l'environnement représente plus de 70% du volume total prélevé sur l'ensemble des ressources.</p> <p>Sur le territoire de la CINOR, les deux stations de traitement des eaux usées existantes (Grand Prado à Sainte-Marie et Trois frères à Sainte-Suzanne) étaient conformes en performance et en équipement en 2020.</p>	<p><b>EAUX.</b> Limiter la pollution des ressources en eau et masse d'eaux en lien avec la circulation routière</p> <p><b>EAUX. BIODIVERSITÉ.</b> Promouvoir la phytoremédiation via des noues végétalisées pour le traitement des eaux pluviales sur les communes du territoire de la CINOR</p>



## Diagnostic du milieu milieu naturel

### Les sites réglementés, zones d'inventaire et de protection

#### Parc national de La Réunion

Sources : Site officiel du Parc National de La Réunion ([www.reunion-parcnational.fr](http://www.reunion-parcnational.fr)– Charte du Parc National des Hauts)

Crée en 2007, le Parc National de La Réunion couvre 42% de la superficie de l'île. En 2010, le site des Pitons, Cirques et Remparts, au cœur du Parc National est inscrit au Patrimoine mondial de l'Unesco.

La Charte du Parc National, élaborée et approuvée fin 2012, vise à fédérer les 24 communes autour d'un projet de territoire commun, en faveur de la préservation et de la valorisation de la biodiversité et des paysages. Outre la protection de la nature, par une réglementation stricte, en cœur de parc, le rôle du Parc est d'accompagner le développement local, la mise en valeur du patrimoine naturel et culturel à travers, notamment, l'écotourisme.

Le Parc comprend également une aire libre d'adhésion des communes. La Charte propose alors pour ces espaces de partenariat Parc National-communes, des orientations de développement durable, axées sur la protection et la valorisation des patrimoines naturels, culturels et paysagers.

L'adhésion à la charte du Parc National de La Réunion par l'ensemble des communes de la CINOR est constatée dans l'arrêté du 9 mars 2015. La figure suivante délimite les zones relatives au Parc National de La Réunion du territoire de la CINOR.



FIGURE 47 - PÉRIMÈTRE EFFECTIF DU PARC NATIONAL DE LA REUNION SUR LE TERRITOIRE DE LA RÉUNION

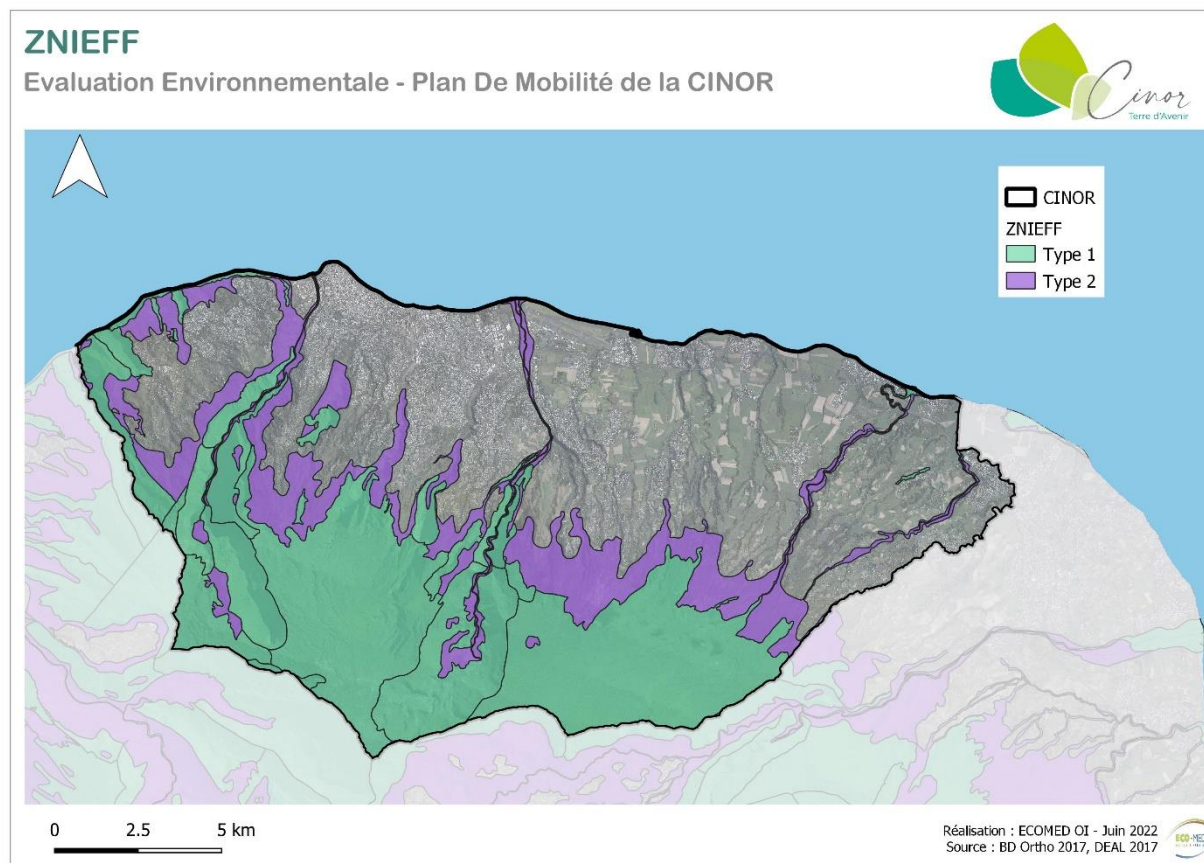
## Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF)

Sources : Données du SCOT de la CINOR, 2013

Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2018. Inventaire National du Patrimoine Naturel, (<https://inpn.mnhn.fr>)

L'inventaire des ZNIEFF est un outil de connaissance, indiquant la présence sur certains espaces d'un intérêt écologique requérant une attention et des études plus approfondies. Les ZNIEFF peuvent constituer une preuve de la richesse écologique des espaces naturels et de l'opportunité de les protéger.

- Les ZNIEFF de type 1 sont des espaces de superficie en général limitée caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux, rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional,
- Les ZNIEFF de type 2 sont de grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire, etc.) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.



Le territoire de la CINOR est concerné par 33 ZNIEFF de type 1 et 4 ZNIEFF de type 2. Il s'agit exclusivement de ZNIEFF terrestres. Au total, ce sont plus de 9 400 ha qui sont classés sur le territoire de la CINOR. Quelques ZNIEFF sont partagées avec d'autres communes.

FIGURE 48 - ZNIEFF SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR



## Espaces naturels sensibles départementaux (ENS)

Source : Espaces Naturels Sensibles, Département de La Réunion (cg974.fr)

Les espaces naturels sensibles (ENS) sont généralement des espaces naturels non construits ou peu bâtis et menacés. Les ENS visent à constituer un réseau de milieux naturels protégés et à définir les modalités de leur ouverture au public.

A La Réunion, Le Conseil Départemental est le gestionnaire principal en partenariat avec les communes, les groupements de communes, l'Etat et les acteurs concernés. Celui-ci a la possibilité de créer des zones de préemption sur les espaces naturels sensibles du département, en fonction de la richesse et de la diversité du milieu et des espèces. Mais l'acquisition de ces espaces n'est pas une fin en soi. Il s'agit ensuite de les protéger, de les gérer et de les valoriser notamment auprès du public. Par ailleurs, une taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS) peut être prélevée sur les constructions et projets d'urbanisme.

**Le territoire de la CINOR compte quatre ENS principaux :**

- **Chemin des Anglais, Terrain-Fleurié/ Grande Chaloupe, Grande Chaloupe à La Possession/ Saint-Denis (1),**
- **Piton Saint-François à Saint-Denis (2),**
- **Bois de Nèfles à Saint-Denis (3),**
- **Bras de Fer à Sainte-Suzanne (4).**

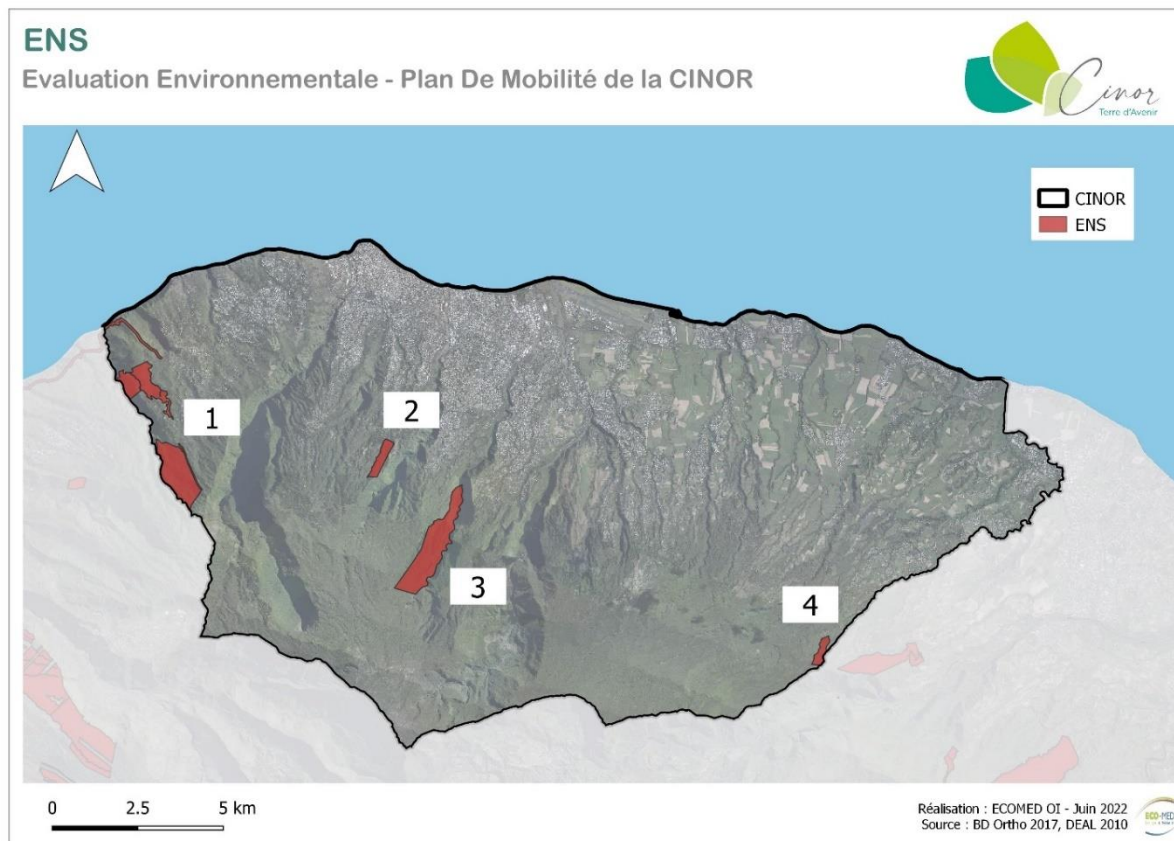


FIGURE 49 - ENS SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR

## L'Ex réserve naturelle de la Roche Écrite

Source : Site officiel de l'Office National des Forêt (ONF), La Réunion (onf.fr)

Créée fin 1999, la réserve de La Roche Écrite présentait une superficie 3.635 ha, comprenant la Plaine des Chicots, la Plaine d'Affouches et les Hauts de la Montagne. En particulier, elle avait pour vocation de sauvegarder :

- Au niveau de la flore, des plantes uniques au monde : plantes à fleurs (Bois fleurs jaunes, le Bois de corail...), orchidées (Faham...), fougères (Fougère Bleue, Fougère Laine...),
- Au niveau de la faune, : le tuit-tuit, *Coracina newtoni*, oiseau endémique de La Réunion, en danger critique d'extinction (statut UICN).

Le décret de création du Parc National de la Réunion de 2007 a abrogé cette réserve naturelle, en l'intégrant au Cœur du Parc National et en garantissant un niveau de protection au moins équivalent.

## Espaces du Conservatoire du littoral

Source : Site de la DEAL REUNION – Sites d'intervention du Conservatoire du littoral  
Conservatoire du Littoral (conservatoire-du-littoral.fr)

Le Conservatoire du littoral présente pour mission principale de mener, après avis des conseils municipaux et en partenariat avec les collectivités territoriales, une politique foncière dans le but de protéger et d'ouvrir au public des espaces naturels d'intérêt patrimonial sur les rivages maritimes et lacustres français.

### La CINOR comprend trois sites acquis par le Conservatoire du Littoral :

- Le site de la Grande Chaloupe s'étend sur 752 hectares protégés du flanc nord de l'île de La Réunion, depuis une altitude de 1 100 mètres environ, jusqu'au niveau de la mer. Sa gestion est confiée au Département.
- Le Chaudron, est un espace réhabilité en parc urbain littoral, situé en arrière d'une cote de galets caractéristique du nord de l'île.
- Le site de La Convenance est protégé depuis 1970.

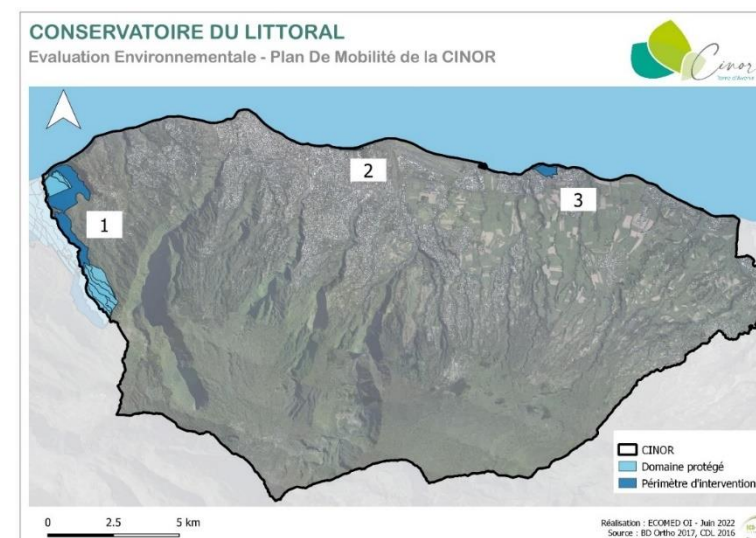


FIGURE 50 - SITES D'INTERVENTION DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL

## La Trame verte et bleue sur le territoire de la CINOR

Parmi les dispositifs pour la protection et la préservation de la biodiversité figure la Trame verte et bleue.

« La Trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements.

La Trame verte et bleue contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'applique à l'ensemble du territoire national à l'exception du milieu marin. » (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire).

Les continuités écologiques (ou réseaux écologiques) constituant la trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

- Les **réservoirs de biodiversité** sont définis comme « des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces »,
- Les **corridors écologiques** assurent quant à eux des « connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie ». Ces corridors peuvent être « linéaires, discontinus ou paysagers ».

### Généralités : définitions et notions rattachées

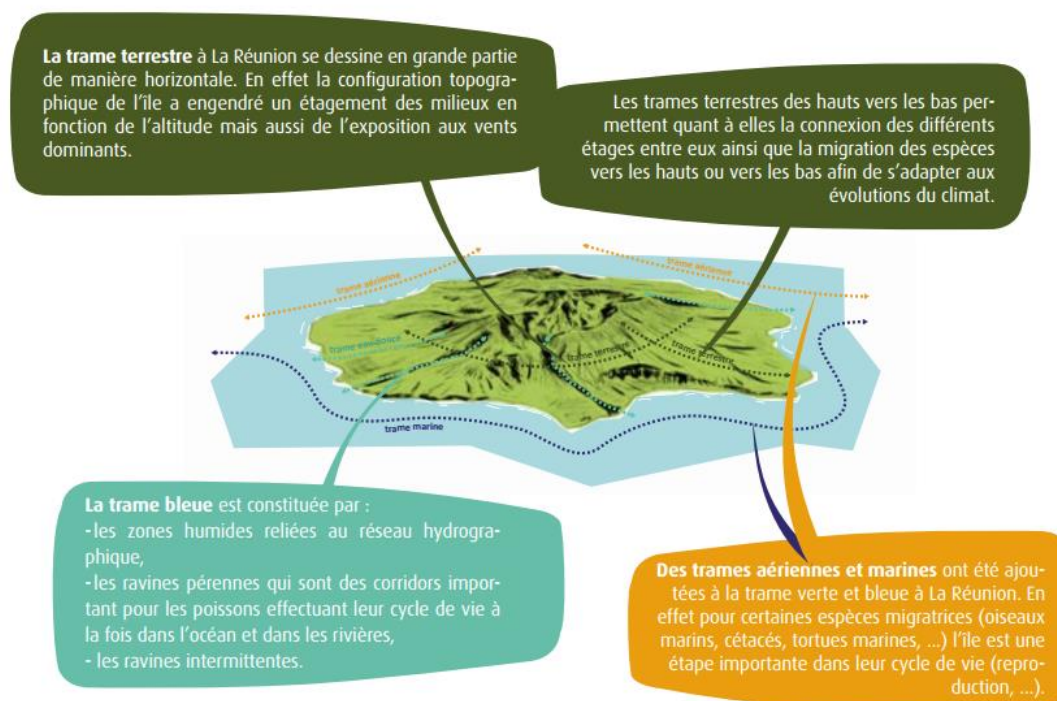


FIGURE 51 - TRAMES ÉCOLOGIQUES A L'ÉCHELLE DE LA REUNION (DEAL, 2014)



Pour cet état initial, l'analyse est adaptée en fonction des différentes trames écologiques : terrestre, aérienne et bleue (aquatique/marine).

## La trame terrestre

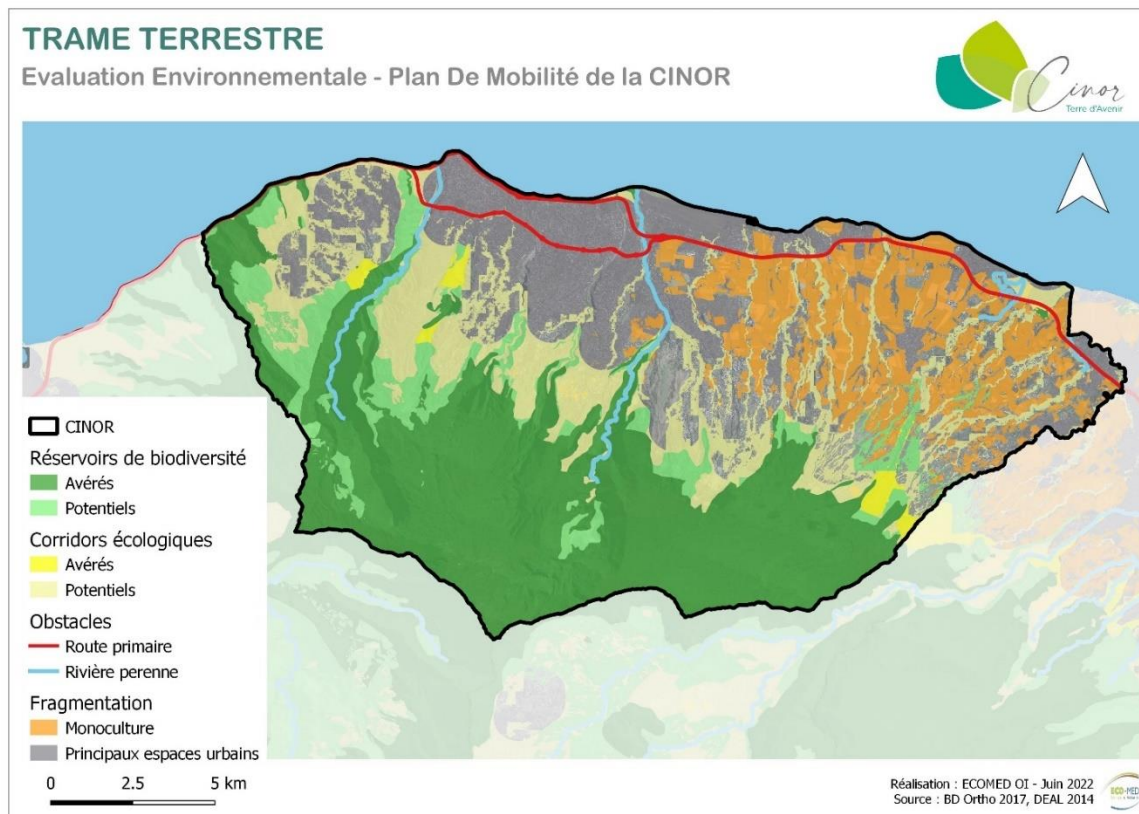
*Sources : Etude préalable d'identification et de cartographie des réseaux écologiques à la Réunion, DEAL Réunion 2014*

*Plan de gestion de la réserve naturelle de la Roche Ecrite (2005-2009)*

*Plaquette d'information sur l'ENS, Chemin des Anglais Grande Chaloupe, La Grande Chaloupe, le Chemin des Anglais et le Terrain-Fleurie (cg974.fr)*

En termes de spatialisation de la trame terrestre, le territoire de la CINOR comporte plusieurs grands espaces :

- Les Hauts du territoire présentent la majorité des réservoirs de biodiversité et corridors écologiques. Ces espaces peuvent disposer d'un statut de protection particulier (Cf. partie précédente, Sites réglementés et zones d'inventaire et de protection),
- Les espaces urbains principaux, espaces agricoles du type monoculture ainsi que d'autres obstacles peuvent être également des barrières et espaces de fragmentation défavorisant la circulation et la fonctionnalité des communautés d'êtres vivants,
- Des corridors potentiels sont identifiés, en cohabitation avec ces espaces.



La figure suivante représente les différents espaces concernés.

FIGURE 52 - TRAME TERRESTRE SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR

Quelques espèces patrimoniales de cette trame terrestre sont décrites ci-après. Le tableau suivant ne constitue pas une liste exhaustive de la richesse floristique du territoire mais présente quelques espèces clé.

TABEAU 16 - EXEMPLES D'ESPECES PATRIMONIALES SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR

Site d'inventaire et de protection concerné	Exemples d'espèces floristiques
<b>Espace Naturel Sensible</b> <b>Chemin des Anglais, La Grande Chaloupe, le</b> <b>Chemin des Anglais et le Terrain-Fleurie – (La</b> <b>Possession, Saint-Denis)</b>	Espèces d'une dernière relique de la forêt semi-sèche, menacée (1% de la surface originelle) : le Mahot rempart, le Bois de senteur blanc, le Ti Bois de senteur, le Bois puant, le Bois d'ortie
<b>Ex : Réserve Naturelle de la Roche Écrite</b>	<i>Acanthophoenix rubra</i> (Palmiste rouge), Des espèces d'orchidées endémiques ou indigènes ( <i>Angraecum cornigerum</i> ), fougères ( <i>Cyathea glauca</i> , <i>Cyathea excelsa</i> , ...)

## La trame aérienne

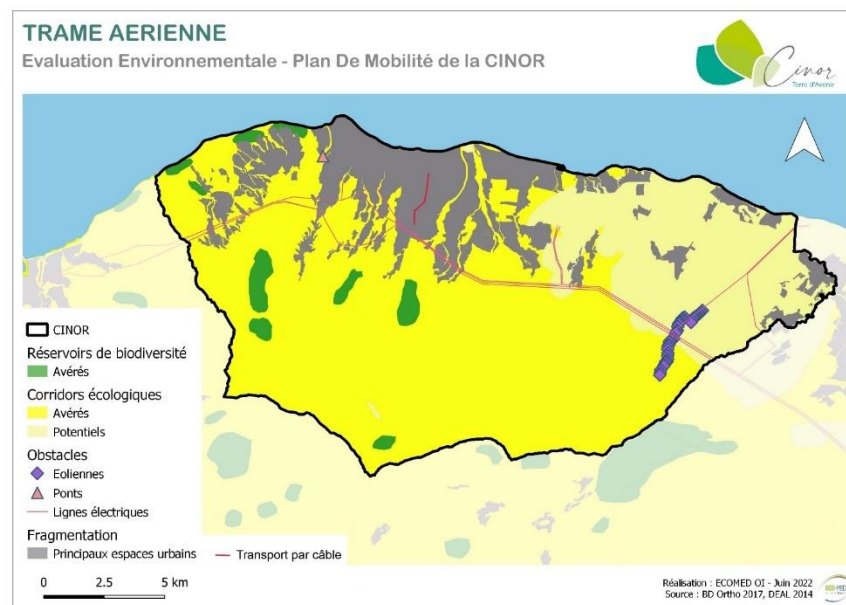


FIGURE 53 - TRAME AÉRIENNE SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR

Des réservoirs de biodiversité sont clairement identifiés sur le territoire (zones en vert sur la carte). Étant donné la mobilité du type d'espèce concerné (capacité à voler), les zones de corridor sont très larges sur le territoire. C'est pourquoi, la prise en compte des obstacles est primordiale pour cette trame. En particulier, les principaux espaces urbains, certaines infrastructures routières (ponts) et éoliennes sont des obstacles potentiels à l'évolution et à la continuité de la trame aérienne.

Le transport par câble mis en service en 2022 entre le Chaudron et Bois de Nèfles représente un nouvel obstacle potentiel.

Pour cette trame, deux types de faune sont ciblés : l'avifaune (oiseaux) et les chiroptères (chauve-souris) (figure suivante).

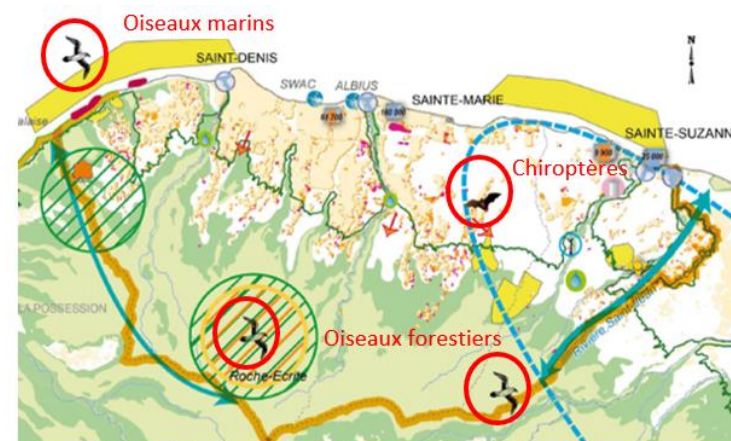


FIGURE 54 - EXTRAIT DU PROFIL ENVIRONNEMENTAL DE LA REUNION – ZOOM SUR LES ESPÈCES CIBLÉES (DEAL, 2012)

### **AVIFAUNE : Oiseaux marins**

*Sources : Petrels.re (Life+ Pétrels)*

*Plan National d'Actions en faveur des pétrels endémiques de La Réunion – 2021-2030*

Le Pétrel de Barau est une espèce endémique menacée d'extinction. Celle-ci est protégée à La Réunion depuis 1989. Sa population est estimée entre 10 000 et 30 000 couples.

Les colonies de reproduction sont situées dans des zones très difficiles d'accès, localisées dans les plus hauts remparts de l'île.

Pour le territoire de la CINOR, l'ensemble du territoire peut être concerné par le passage de cette espèce, en particulier une zone qualifiée de fréquence moyenne.

Le Pétrel Noir de Bourbon est également endémique de La Réunion. Celui-ci figure depuis 1994 sur la liste rouge de l'IUCN des espèces « en danger critique d'extinction » au niveau mondial.

Peu de connaissances sont acquises sur l'écologie de l'espèce, notamment sur les sites de reproduction. Ses principales zones de déplacement ne sont pas situées sur le territoire de la CINOR.

Ces deux espèces font d'objet d'un programme Life+ Pétrels (2014-2020). Ce dernier a pour objectif de réunir l'ensemble des acteurs et usagers de l'île pour sauver ces espèces au bord de l'extinction, fortement menacées par les prédateurs introduits et la pollution lumineuse des villes.

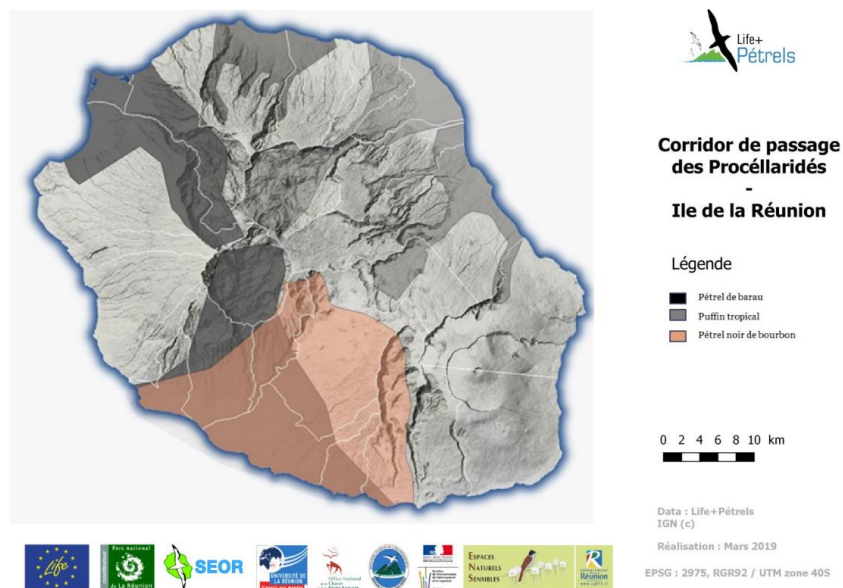


FIGURE 56 - CORRIDOR DE PASSAGE DES PROCELLARIDES - SOURCE : PLAN NATIONAL D'ACTION



FIGURE 55 - CORRIDOR DE PASSAGE DES PROCELLARIDES - SOURCE : PLAN NATIONAL D'ACTION



## AVIFAUNE : Oiseaux forestiers

Source : Plan de gestion de la réserve naturelle de la Roche Ecrite (2005-2009)

Le tableau suivant recense les principaux oiseaux patrimoniaux retrouvés dans les espaces forestiers de la CINOR (cas de la réserve naturelle de la Roche Écrite).

TABLEAU 17 - OISEAUX DE LA RESERVE NATURELLE DE LA ROCHE ÉCRITE (EXCEPTÉ LE LÉZARD VERT, REPTILE) - SOURCE : PLAN DE GESTION

Nom créole	Nom latin	Réparti - tion mondiale	Statut juridique	Taille population (estimation)	Statut de conservation	Enjeux globaux sur les populations et leurs habitats	Niveau d'intérêt
Tuit-tuit	<i>Coracina newtoni</i>	End. Réunion	Protégée (1989)	150 couples (Thiollay et Probst 1999) 100 Mâles chanteurs (SEOR 2004)	Menacé (IUCN); En danger (BirdLife) En danger (Livre rouge)	Espèce terrestre la plus menacée de La Réunion. Aire de répartition réduite.	Inter national
Papangue	<i>Circus maillardi</i>	End. Réunion	Protégée (1989)	180-200 couples (SEOR, 2001)	Vulnérable (IUCN); En Danger (BirdLife) Espèce d'intérêt partic. (Livre rouge)	Population faible en légère augmentation	Inter national
Salangane	<i>Aerodramus francicus</i>	End. Réunion Maurice	Protégée (1989)	supérieure à 15.000 individus (SEOR, 2001)	Vulnérable (IUCN)	Bon état: populations en augmentation	Inter national (effectifs faibles à Maurice)
Merle pays	<i>Hypsipetes borbonica</i>	End. Réunion	Protégée (1989)	20 500 ind. (Barré, 1983)		Encore assez rare car braconné	Inter national
Oiseau vert	<i>Zosterops olivaceus</i>	End. Réunion	Protégée (1989)	156 000 ind (Barré, 1983)		Assez bon état: population plus faible que les estimations	Inter national
Oiseau la Vierge	<i>Terpsiphone b. bourbonnensis</i>	Sous-espèce endémique Réunion	Protégée (1989)	49 500 individus (Barré, 1983)		Bon état	Inter national (effectifs faibles à Maurice)
Tec-tec	<i>Saxicola tectes</i>	End. Réunion	Protégée (1989)	180 000 (Barré, 1983)		Bon état : population importante	Inter national
Oiseau blanc	<i>Zosterops borbonicus</i>	Sous-espèce endémique Réunion	Protégée (1989)	465 000 ind (Barré, 1983)		Très bon état	Inter national
Lézard vert des Hauts	<i>Phelsuma borbonica</i>	End. Réunion	Protégée (1989)	taille de la population inconnue		Populations localisées	Inter national
Hirondelle de Bourbon	<i>Phedina b. borbonica</i>	Sous-espèce end. Maurice-Réunion	Protégée (1989)	> 500 individus	Espèce d'intérêt partic. (Livre rouge)	Effectifs faibles mais pas d'enjeux majeurs	Régional

## CHIROPTERES : Chauve-souris à La Réunion

Source : Plaquette de sensibilisation de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, "Connaître et protéger les chauves-souris à La Réunion"  
Augros, S., Denis, B., Crozet, P., G. Roué, S., Fabulet, PY., (2015), La cohabitation entre l'homme et les microchiroptères à La Réunion : bilan actualisé, retours d'expérience et outils de conservation, Vespère n°5 - Décembre 2015, pp. 371-384

Trois espèces de chiroptères (chauve-souris) sont présentes à La Réunion :

- La roussette noire, *Pteropus niger*, endémique des Mascareignes (petite population probable dans l'est de La Réunion) ;
- Le Taphien de Maurice, *Taphazous mauritanus*, présent également à Maurice, à Madagascar et en Afrique continentale.
- Le petit molosse de La Réunion, *Mormopterus francoismoutous*, endémique de La Réunion, présent sur toute l'île

Présence sur le territoire de la CINOR : cas du petit molosse

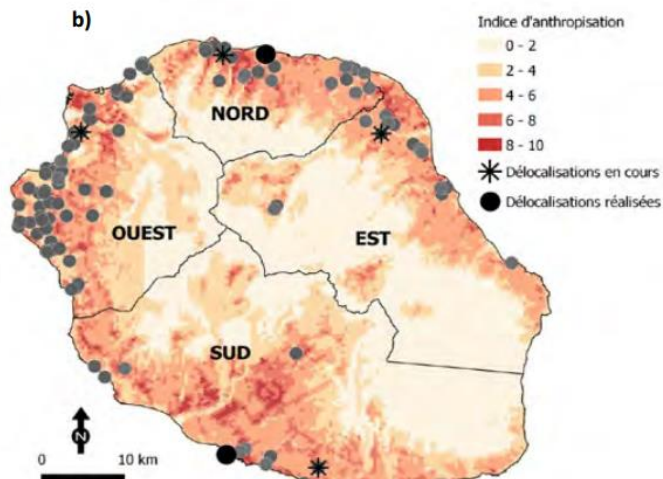


FIGURE 57 - RÉPARTITION DES GITES CONNUS EN FONCTION DU NIVEAU D'ANTHROPISATION DU TERRITOIRE DE LA REUNION (D'APRÈS BOUTEILLES 2012) ET LOCALISATION DES TENTATIVES DE DÉLOCALISATION DE COLONIES (RÉALISÉES ET EN COURS). (PLUS RÉCENT)

Cyathea ©

Le petit molosse est retrouvé dans la plupart des ravines et agglomérations de l'île, jusqu'à une altitude de plus de 2000 mètres (Sanchez & Probst 2013). Parmi les gîtes connus, peuvent figurer de nombreux bâtiments et ouvrages, pouvant amener à une cohabitation entre homme et chauve-souris. Pour des raisons sanitaires et de confort, des délocalisations et/ou l'installation de gîtes artificiels peuvent être nécessaires. Sur le territoire de la CINOR, l'installation de 3 gîtes artificiels à l'aéroport de Roland-Garros en est un exemple.



FIGURE 58 - GITES ARTIFICIELS INSTALLES A L'AEROPORT DE ROLAND GARROS (SOURCE : AUGROS ET AL., 2015)

## Trame eaux douces et saumâtre

Le territoire est drainé par un réseau hydrographique relativement important. Néanmoins, celui-ci présente de nombreuses ravines aux écoulements sporadiques, lors de la saison des pluies. Ils peuvent être considérés comme corridors potentiels.

En corridor avéré, des portions sont identifiées notamment au droit des quatre rivières pérennes du territoire de la CINOR (Rivière Saint-Denis, Rivière des Pluies, Rivière Sainte-Suzanne et Rivière Saint-Jean). Pour ces dernières, un réservoir de biodiversité avéré est présent au site du bocage de Sainte-Suzanne et un réservoir biologique sur une portion de la rivière Saint-Jean.

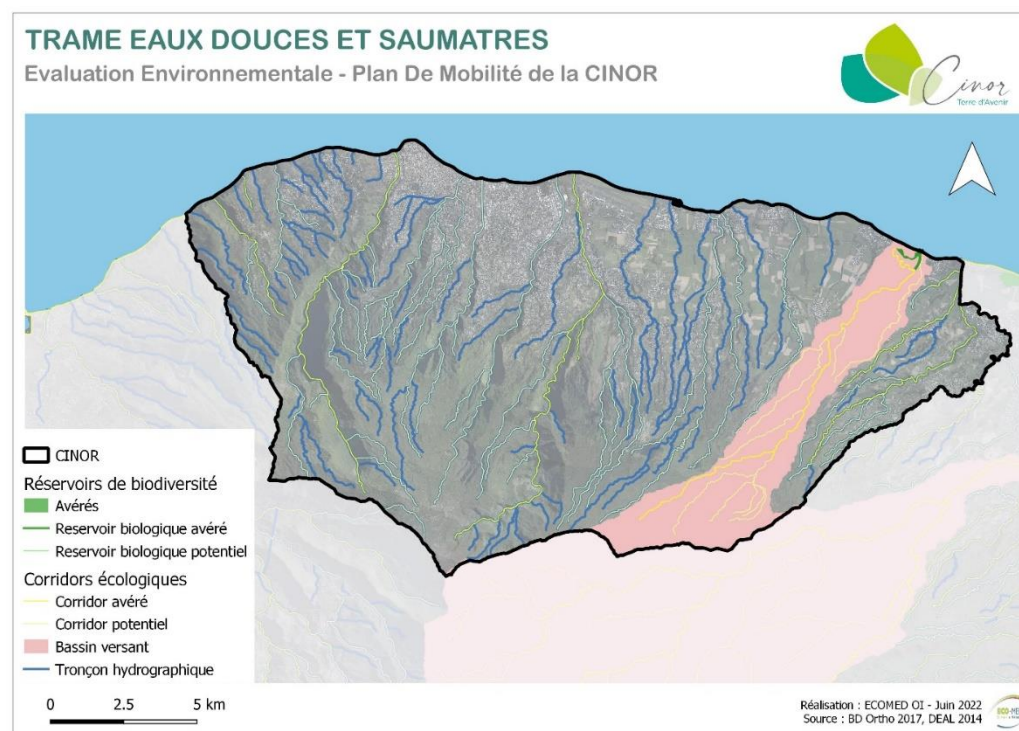


FIGURE 59 - TRAME EAUX DOUCES ET SAUMATRES DE LA CINOR

Plusieurs cours d'eau du territoire de la CIREST sont classés sur les listes 1 et 2 au titre de l'article L 214-17-I du code de l'environnement.

La Rivière Sainte-Suzanne, de l'aval de la cascade Niagara jusqu'à la mer, est classée sur la liste 1 et 2.

Aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

Sont classés sur la liste 2 :

- La rivière Saint-Denis et ses affluents de la source jusqu'à la mer,
- La rivière des pluies et ses affluents depuis l'altitude 900m jusqu'à la mer.

Tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé pour assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs dans un délai de 5 ans après la publication de la liste.

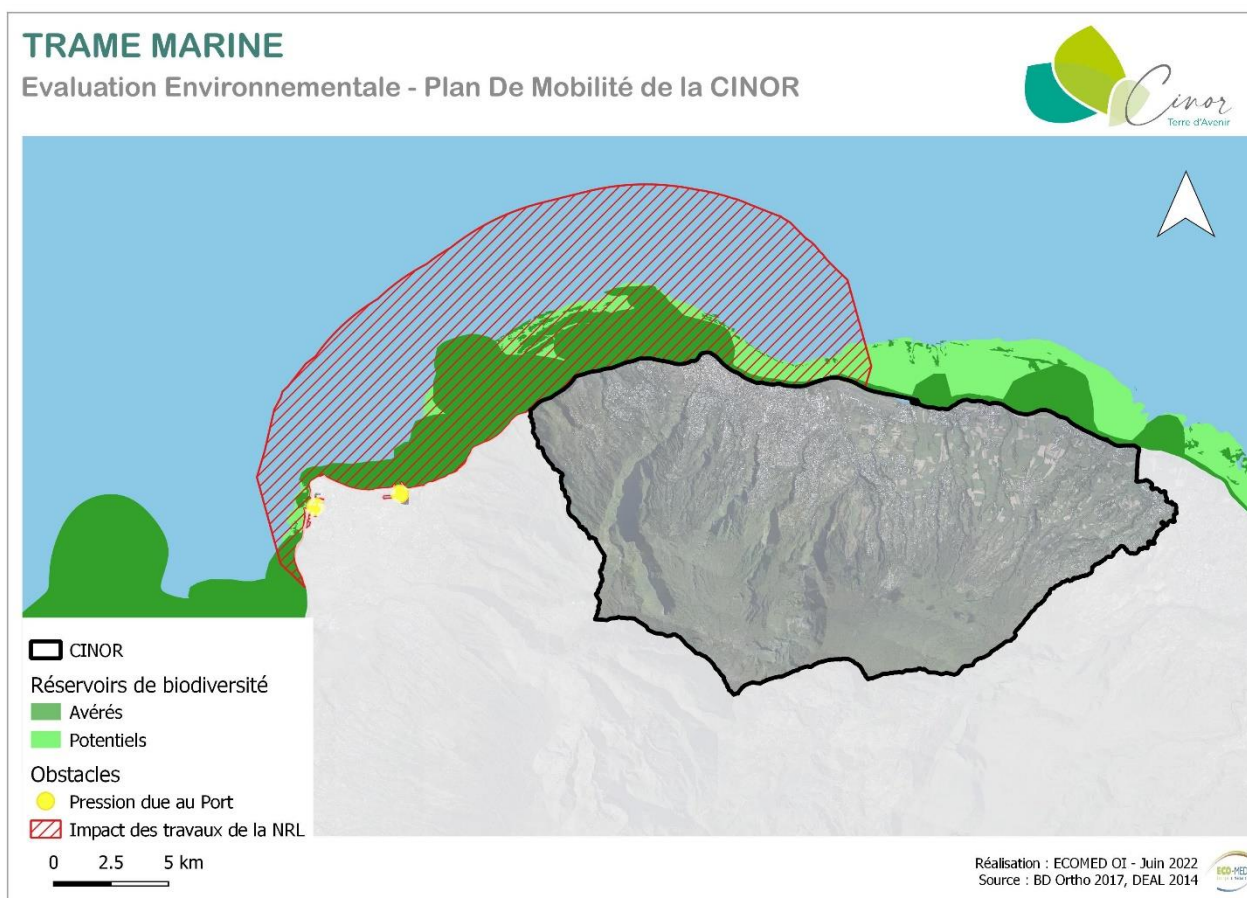


FIGURE 60 - TRAME MARINE DU TERRITOIRE DE LA CINOR



Le milieu marin du territoire de la CINOR comporte des réservoirs de biodiversité. Ces derniers peuvent être potentiellement impactés par les travaux de la Nouvelle Route du Littoral. Les espèces exposées peuvent être le grand dauphin indo-pacifique (*Tursiops aduncus*), la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), les tortues marines (*i.e Chelonia midas*)

## Etat des milieux

Source : Suivi de la qualité des eaux littorales, Décembre 2016 Office de l'Eau de La Réunion

Par définition, le benthos regroupe l'ensemble des organismes vivant dans, sur et à proximité des fonds. Deux types de faune sont distingués : la faune située en surface, ou épifaune, qui peut être fixée ou libre et la faune qui vit à l'intérieur du sédiment, endofaune. Les structures et les compositions des communautés benthiques sont directement liées à la nature des fonds.

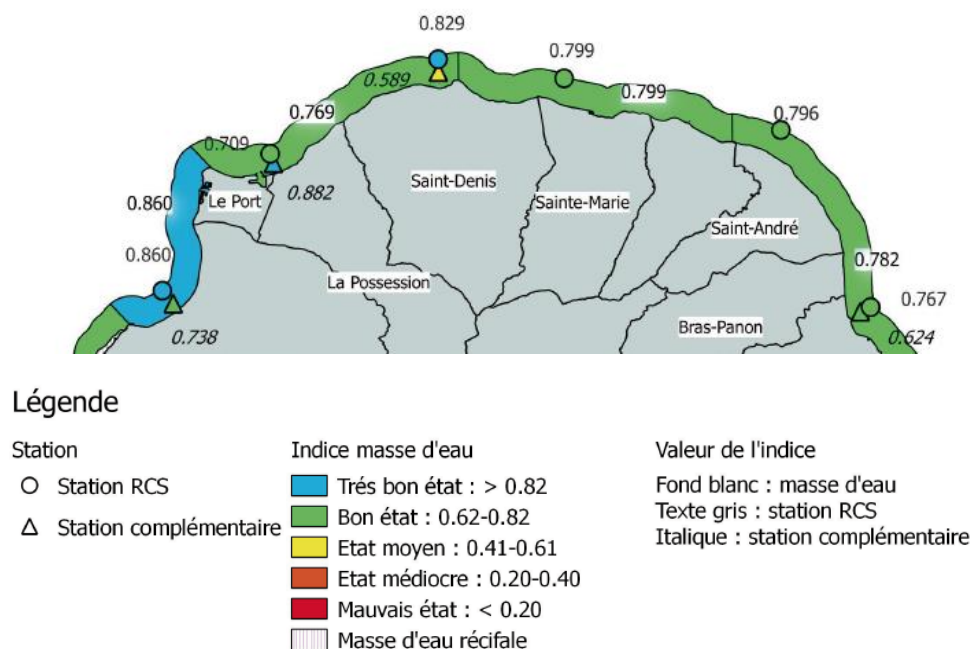


FIGURE 61 – ETAT ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU CÔTIÈRES SELON L'INDICATEUR "BENTHOS DE SUBSTRATS MEUBLES" en 2016



Les espèces animales caractéristiques au fond des masses d'eau côtières composées de sable, de vase et de mélange sablo-vaseux correspondent aux « substrats meubles ». La diversité et la structure des communautés en font d'excellents témoins de la qualité du milieu, pouvant servir de bioindicateurs. Ces derniers se définissent comme étant des « organismes vivants (un individu, ou une communauté d'individus) ayant la capacité de refléter l'état de l'écosystème par son absence, sa présence, son abondance ou sa distribution ».

Il existe également des espèces constituant le benthos de substrats durs tels que les coraux. Néanmoins, le territoire de la CINOR ne présente pas ce type de station de mesures.

## Menaces sur la biodiversité

Sources : Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité (2013-2020)

Macdonald, I.A.W., Thébaud, C., Strahm, W.A., Strasberg, D., 1991. Effects of alien plant invasions on Native Vegetation Remnants on La Réunion (Mascarene Islands, Indian Ocean). Environ. Conserv. 18, 51–61. doi:10.1017/S0376892900021305

Les menaces sur la biodiversité peuvent être d'origine anthropique et/ou naturelle.

### Origine anthropique

Les menaces actuelles qui pèsent sur la biodiversité sont : les invasions biologiques, le braconnage, les feux de forêt et la surexploitation, le changement climatique, la fréquentation accrue, le défrichement, l'extension urbaine, les aménagements et infrastructures.

#### (1) La destruction des habitats naturels

Les activités humaines empiètent sur les habitats naturels de nombreuses espèces. En particulier, il s'agit des ruptures des continuités écologiques et des obstacles à la bonne circulation de la faune au sein de son habitat. Ainsi, la physiologie et le cycle de vie sont perturbés.

#### (2) Les invasions biologiques et espèces nuisibles

Une des plus grandes menaces reste la prolifération des espèces exotiques et envahissantes (Macdonald et al., 1991). En effet, celles-ci peuvent être en compétition avec les espèces indigènes et endémiques, compromettant leur croissance et même leur survie. Par ailleurs, s'ajoutent les prédateurs tels que les chats errants abandonnés dans les milieux naturels et les rats. Ce sont des prédateurs mangeant les œufs d'oiseaux endémiques et patrimoniaux (pétrels, ...). Les déchets, même biodégradables favorisent la présence de ces prédateurs.

#### (3) La surexploitation

La surexploitation de la biodiversité découle d'une mauvaise gestion des ressources naturelles. En d'autres termes, les prélèvements d'individus sont supérieurs au renouvellement naturel.

#### (4) Les pollutions

Les pollutions chimiques (produits phytosanitaires, rejets industriels, rejets d'eaux usées) peuvent nuire aux organismes vivants les absorbant. Ces derniers peuvent ainsi être modifiés, altérés leur reproduction, voire disparaître. Ces pollutions peuvent également contaminer la chaîne alimentaire et s'y accumuler. Par ailleurs, la pollution lumineuse a des impacts forts sur la faune et la flore : oiseaux, populations d'insectes nocturnes et pollinisateurs décimés.

## Focus sur la pollution lumineuse sur le territoire de la CINOR

*Petrels.re*

*Plan National d'Actions en faveur des pétrels endémiques de La Réunion – 2021-2030*

*Plaquette de communication, sauvons les pétrels*

*M. Le Corre, A. Ollivier, S. Ribesc, P. Jouventin (2002) Light-induced mortality of petrels: a 4-year study from Reunion Island (Indian Ocean), Biological Conservation 105 (2002) 93–102*

La « pollution lumineuse » peut désigner l'altération de la lumière naturelle nocturne produite par les lumières artificielles installées en trop grand nombre ou mal orientées, concentrées principalement dans des régions fortement urbanisées.

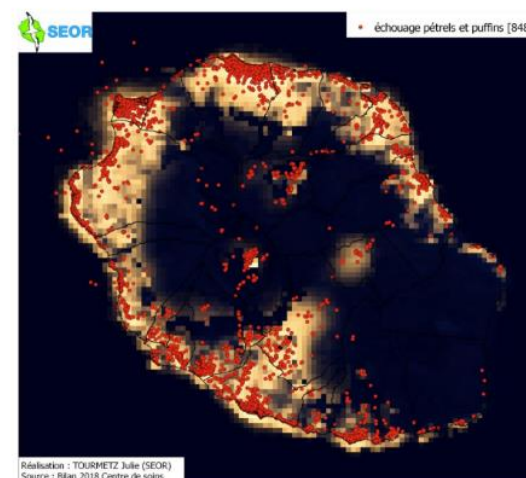


FIGURE 62 - POLLUTION LUMINEUSE A LA REUNION ET ECHOUAGES DE PETREL DE BARAU ET DE PUFFINS ENTRE 2012 ET 2018 – SOURCE : PLAN NATIONAL D'ACTION

Ce sur-éclairage a un impact important sur la biodiversité, notamment les Pétrels. Se repérant grâce aux reflets des astres sur la mer, les jeunes sont parfois désorientés lors de leur premier envol. Ainsi, cela amène à des échouages, étant donné qu'ils ne sont pas aptes à redécoller. Ils peuvent être alors victimes de leurs blessures, de déshydratation et de « prédateurs » tels que des animaux errants (chats et chiens des villes).

La figure suivante montre l'importance des échouages des pétrels et puffins. Le territoire de la CINOR est particulièrement concerné par ces derniers.

L'impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité ne se limite pas aux échouages de pétrels : elle a un impact avéré sur les espèces nocturnes. Les « nuits sans lumière » sont devenues les « jours de la nuit » afin de prendre en compte l'ensemble des enjeux de la pollution lumineuse (dépendance énergétique, impact sur la santé humaine, impact sur les espèces nocturnes...). Chaque année, entre avril et mai, certaines communes et acteurs privés de l'île s'engagent au côté du Parc national de La Réunion à éteindre les éclairages. En 2022, le programme comptait 17 communes et 5 acteurs privés.

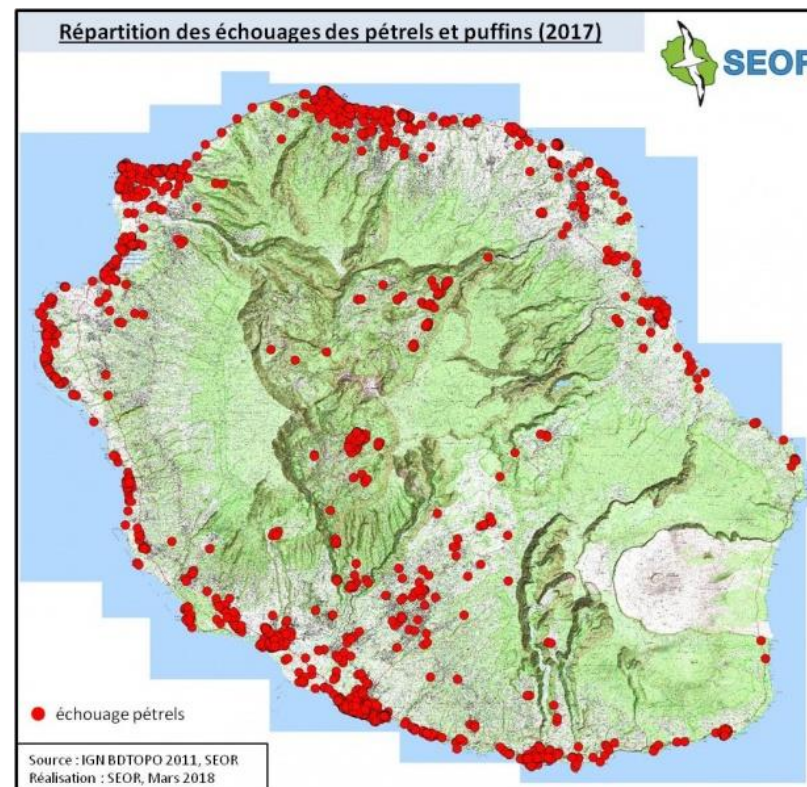


FIGURE 63 - RÉPARTITION DES ÉCHOUAGES DES PÉTRELS ET DES PUFFINS EN 2017 (SEOR)

## Origine naturelle

À ces perturbations d'origine anthropique s'ajoutent également celles naturelles (cyclones, feux de forêt, conditions climatiques anormales, etc.).

Concernant les feux de forêts d'origine naturelle, l'incendie du Maïdo, en 2011 est l'un des événements marquants illustrant ce risque sur le territoire réunionnais. Par ailleurs, l'île est caractérisée par la fréquence des feux de cannes, principalement pendant la période de récolte (hiver austral).

Selon le Plan Départemental de Protection des Forêts contre les Incendies 2017-2027, le territoire de la CINOR est modérément exposé à ce risque, avec :

- Une commune ne recensant aucune surface incendiée entre 1955 et 2016 (Sainte-Suzanne),
- Une commune sur laquelle moins de 500 hectares de surfaces incendiées ont été recensées (Sainte-Marie)
- Une commune (Saint-Denis), présentant une surface incendiée comprise entre 500 et 1000 ha sur la période 1955-2016.

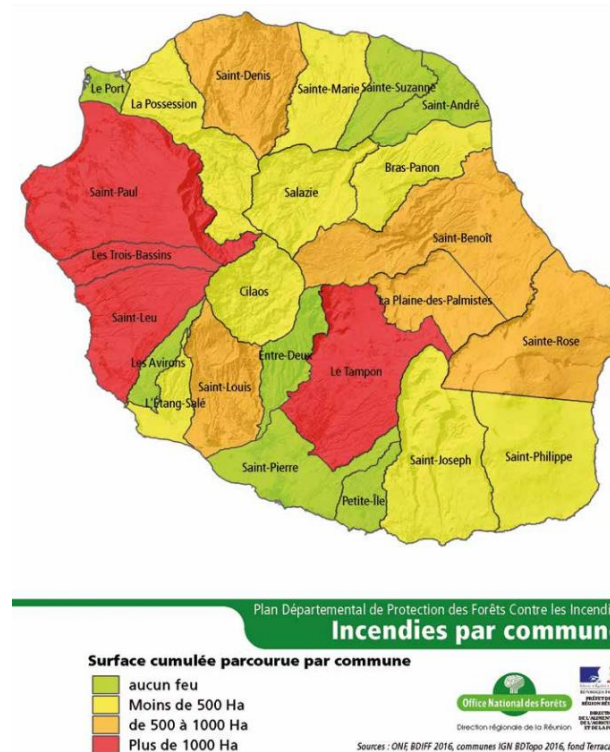


FIGURE 64 - ANALYSE DES SURFACES INCENDIÉES PAR COMMUNE – PÉRIODE 1955/2016 – ONF

## Synthèse du diagnostic du milieu naturel

BIODIVERSITÉ	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés relatifs au PDM
	<p>Le territoire de la CINOR présente une richesse en biodiversité à préserver avec des espaces et espèces remarquables.</p> <p>Des sites d'inventaire et de protection (aire d'adhésion du Parc National de La Réunion, ENS, réserve naturelle de la Roche Écrite, espaces du Conservatoire du littoral, ...) sont à prendre en compte dans la stratégie à l'échelle du PDM. Par ailleurs, cette biodiversité ne limite pas à ces sites réglementés mais s'étend aux espaces urbains à travers les continuités écologiques et réservoirs de biodiversité (Trame verte et bleue).</p> <p>Les menaces sur la biodiversité sont à la fois d'origine naturelle (cyclones, feux de forêt, ...) et à la fois d'origine anthropique (pollutions, surexploitation, introduction d'espèces exotiques envahissantes, ...). Les menaces majeures sur le territoire de la CINOR à prendre en considération sont la pollution lumineuse, les espèces exotiques envahissantes et les pollutions vis-à-vis des milieux.</p>	<p><b>BIODIVERSITÉ.</b> Limiter le développement de nouvelles infrastructures en zones de protection de la biodiversité</p> <p><b>BIODIVERSITÉ.</b> Préserver les continuités terrestres, hydrauliques et aériennes</p> <p><b>BIODIVERSITÉ.</b> Lutter contre les espèces exotiques et envahissantes, dans les espaces naturels et en aménagement paysager</p> <p><b>BIODIVERSITÉ.</b> Lutter contre la pollution lumineuse</p> <p><b>BIODIVERSITÉ. EAUX.</b> Intégrer la flore comme filtre des polluants</p> <p><b>BIODIVERSITÉ. EAUX.</b> Gérer efficacement les eaux pluviales des infrastructures de transport pour limiter la pollution des milieux terrestres et aquatiques</p>

## Diagnostic du milieu humain

### Besoins en énergie

En 2020, à l'échelle de la CINOR, 702,8 GWh ont été consommées contre 715 GWh en 2017, ce qui montre une légère baisse. Ce constat peut s'expliquer par le contexte sanitaire et l'arrêt ou le ralentissement de certaines activités.

Sources : Bilan énergétique de La Réunion, 2020  
Diagnostic territorial du PCAET, 2018

### Consommation d'énergie sur le territoire de la CINOR

CONSOMMATION ÉLECTRIQUE : 2 723,6 GWh – 234,2 ktep

Consommation  
électrique par commune  
en 2020



Source : EDF  
Auteur : OER

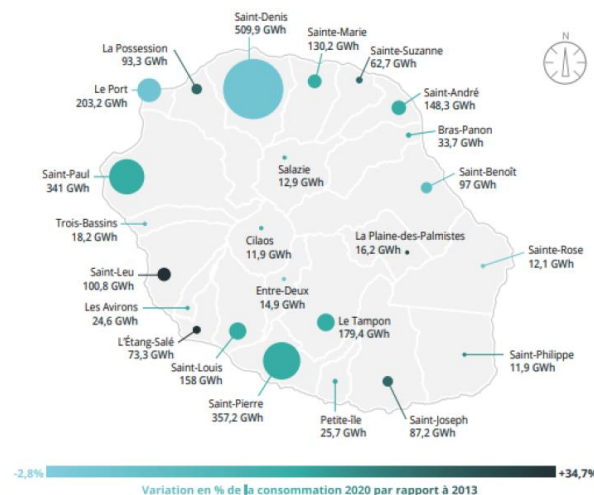


FIGURE 65 - CONSOMMATION ELECTRIQUE PAR COMMUNE EN 2020



## Répartition par secteur d'activité

Source : Diagnostic territorial du PCAET, 2018

Le bilan des consommations d'énergie finale de la CINOR rapporte que :

- Au total, les activités présentes sur le territoire de la CINOR engendrent la consommation de **311 ktep** d'énergie, soit **3 622 GWh**. La caractéristique spécifique de la CINOR est qu'il s'agit du territoire à La Réunion regroupant le plus grand nombre d'activités (hors activités industrielles), avec les activités à Saint-Denis et une zone d'activités importante à Sainte-Marie.
- Les secteurs les plus consommateurs en énergie finale sont :
  - (1) **Le transport : 32% des consommations de la CINOR sont liées au transport routier et 43% aux autres transports (notamment au transport aérien avec la présence de l'aéroport principal de La Réunion sur le territoire), soit un total de 75% des consommations d'énergie sur le territoire de la CINOR dédié au transport.**
  - (2) Le secteur du résidentiel (14% des consommations), (3) du tertiaire (6% des consommations) et (4) de l'industrie (5% des consommations d'énergie).

Les consommations énergétiques des secteurs de l'agriculture et des déchets sont négligeables.

## Le réseau de bornes pour les voitures électriques

Le territoire de la CINOR compte 10 points de recharges de véhicules électriques.

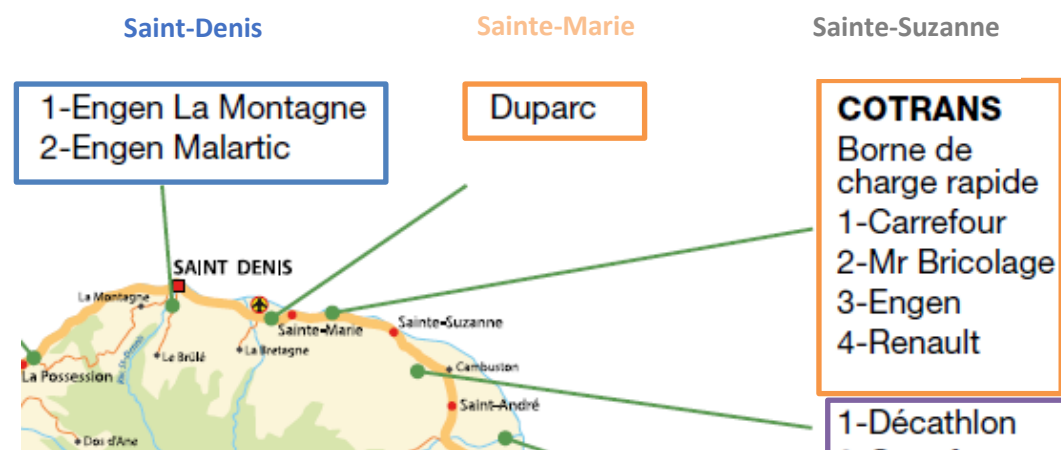
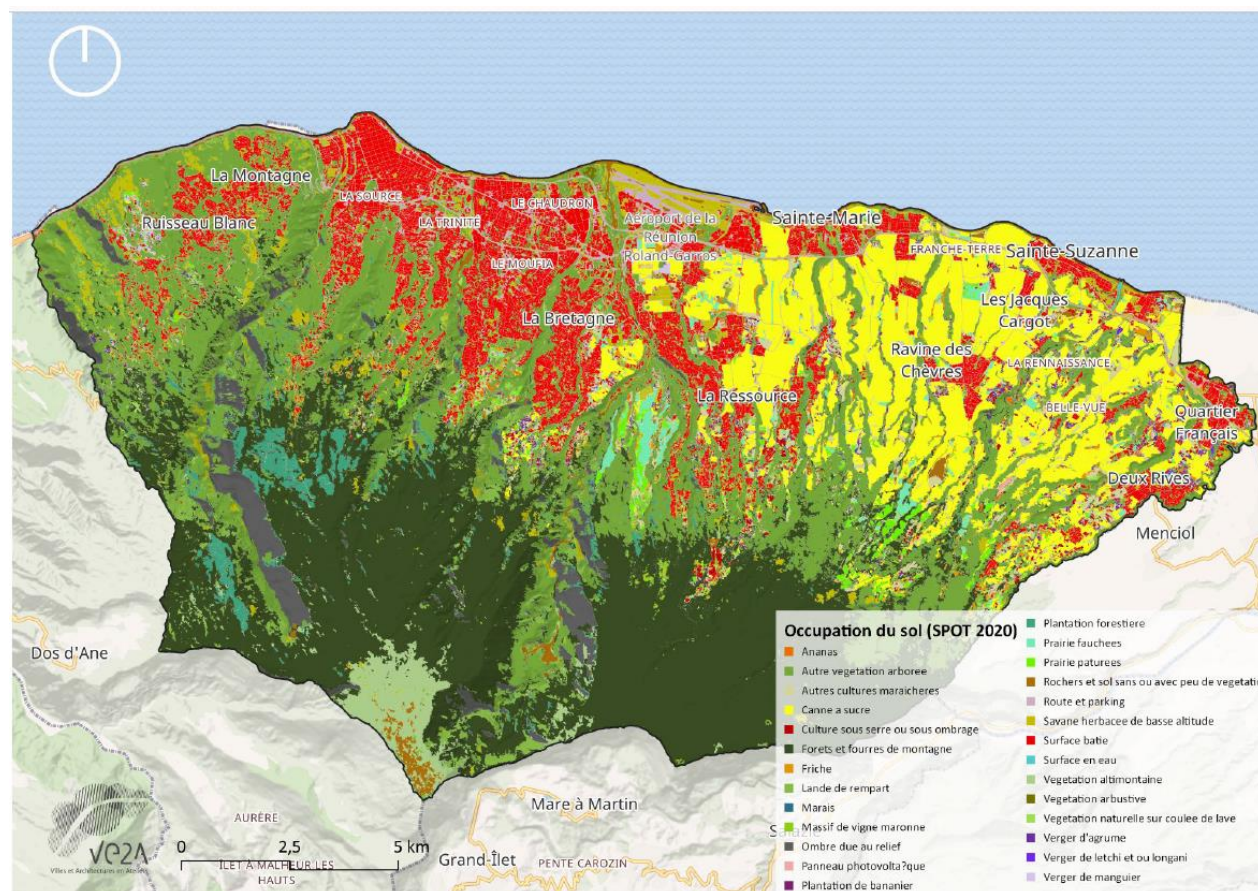


FIGURE 66 - RÉPARTITION DES BORNES DE RECHARGES DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES SUR LES COMMUNES DE LA CINOR

ENERGIE	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés
	<p>En 2020, à l'échelle de la CINOR, 702,8 GWh ont été consommées contre 715 GWh en 2017, ce qui montre une légère baisse. Ce constat peut s'expliquer par le contexte sanitaire et l'arrêt ou le ralentissement de certaines activités.</p> <p>Le bilan des consommations d'énergie finale de la CINOR rapporte que le secteur le plus consommateur en énergie finale est <b>le transport : 32% des consommations de la CINOR sont liées au transport routier et 43% aux autres transports (notamment au transport aérien avec la présence de l'aéroport principal de La Réunion sur le territoire), soit un total de 75% des consommations d'énergie sur le territoire de la CINOR dédié au transport.</b></p> <p>Le territoire de la CINOR compte en 2018 10 points de recharges de véhicules électriques.</p>	<p><b>ÉNERGIE.</b> Développer les énergies renouvelables (en lien avec les infrastructures liées à la mobilité) et limiter les sources carbonées</p> <p><b>ÉNERGIE.</b> Promouvoir les économies d'énergie sur le territoire (notamment à l'échelle de l'éclairage public au droit des voiries)</p> <p><b>ÉNERGIE.</b> Prendre en compte le bilan carbone des nouvelles infrastructures d'envergure sur le territoire</p>

## Occupation des sols

Sources : Diagnostic stratégique du SCOT de la CINOR en cours de révision - 2022



Division Est-Ouest du territoire : ouest urbanisé (Saint-Denis capitale), Est agricole,

Division Nord Sud, selon les pentes : un étage urbanisé, un étage d'urbanisation diffuse et d'agriculture, un étage montagneux.

Dans l'ordre d'importance, les surfaces sont principalement occupées par :

1. La forêt et les fourrés de montagne(7830ha)
1. D'autres végétations arborées(7500ha),
2. Champs de canne à sucre (3514ha),
3. Surfaces bâties (3052ha).

Sur la période 2010-2020, 500 hectares de terres agricoles, naturelles et forestières (NAF) ont été consommées, soit une consommation moyenne annuelle de 50 hectares. Deux années ont tiré cette moyenne vers le haut : la période 2012-2013 et 2016-2017.

A l'inverse, les deux dernières années montrent une consommation foncière d'espaces NAF divisée par 2, à environ 25ha de consommation annuelle. S'il est impossible d'identifier s'il s'agit d'une dynamique conjoncturelle ou de la prise d'effet des documents de planification, cette tendance doit être encouragée.

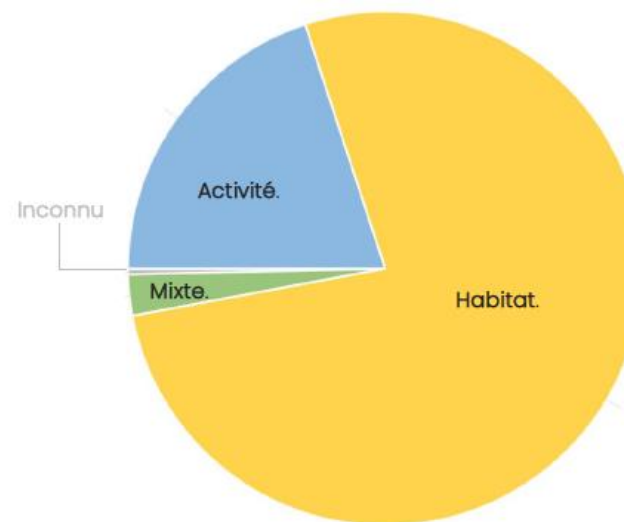


FIGURE 67 - REPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ESPACES SUR LA PERIODE 2010-2020

Il est à noter que les mi-pentes de la CINOR, et plus particulièrement des communes de Sainte-Marie et Sainte-Suzanne sont identifiées parmi les meilleures terres agricoles de l'île (source : DAAF, arrêté n° 17223/SG/DAAF du 10 septembre 2018), sur la base de critères topographiques/pédologiques, d'accessibilité des terrains et de disponibilité des infrastructures d'irrigation.



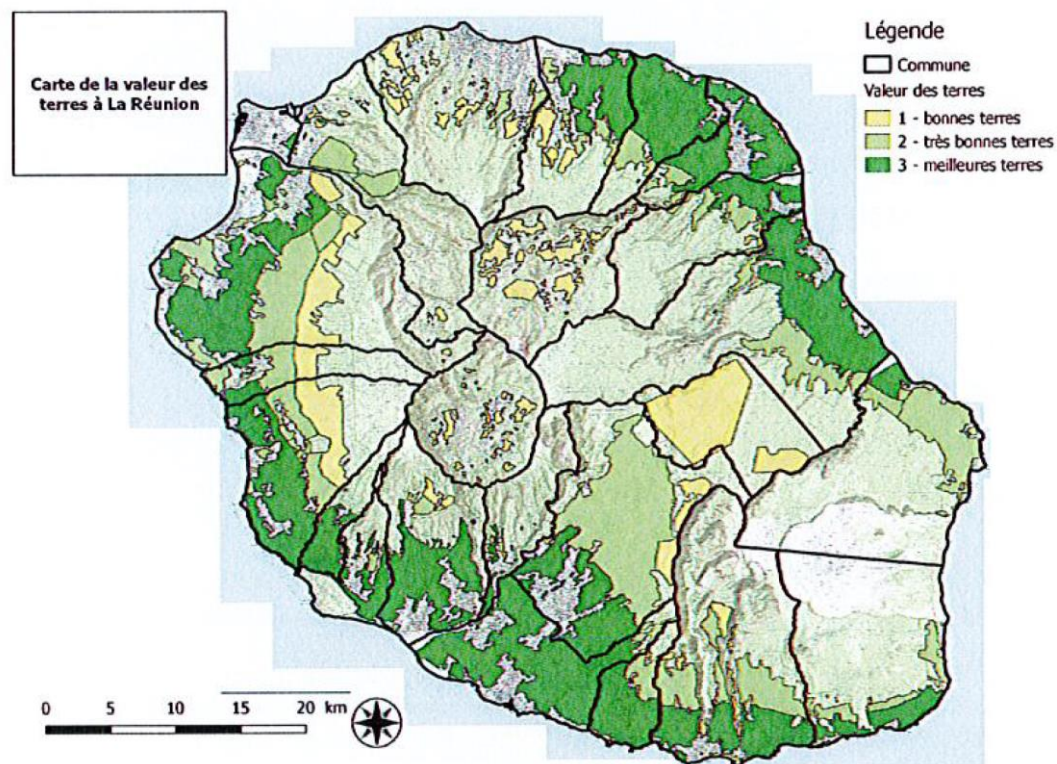


FIGURE 68 – CARTE DE LA VALEUR DES TERRES A LA REUNION

Occupation des sols	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés
	<p>Sur la période 2010-2020, 500 hectares de terres agricoles, naturelles et forestières (NAF) ont été consommées, soit une consommation moyenne annuelle de 50 hectares.</p> <p>Les surfaces bâties représentent 14% du territoire de la CINOR.</p> <p>Les mi-pentes de Sainte-Marie et Saint-Denis sont identifiées parmi les meilleures terres agricoles de l'île</p>	<p><b>OCCUPATION DES SOLS</b> : Limiter le développement d'infrastructures nouvelles de mobilité se faisant au détriment d'espaces naturels ou agricoles.</p> <p><b>OCCUPATION DES SOLS. ENERGIE</b> : Concilier espaces de stationnement et production d'énergie, de manière directe ou indirecte</p>

## Cadre de vie, santé humaine

Cette partie cible trois thématiques relatives au « cadre de vie » des usagers du territoire de la CINOR.

- (1) Les équipements
- (2) Le paysage
- (3) La santé humaine

### Recensement général des équipements

Source : Bilan des Observatoires 2016, AGORAH

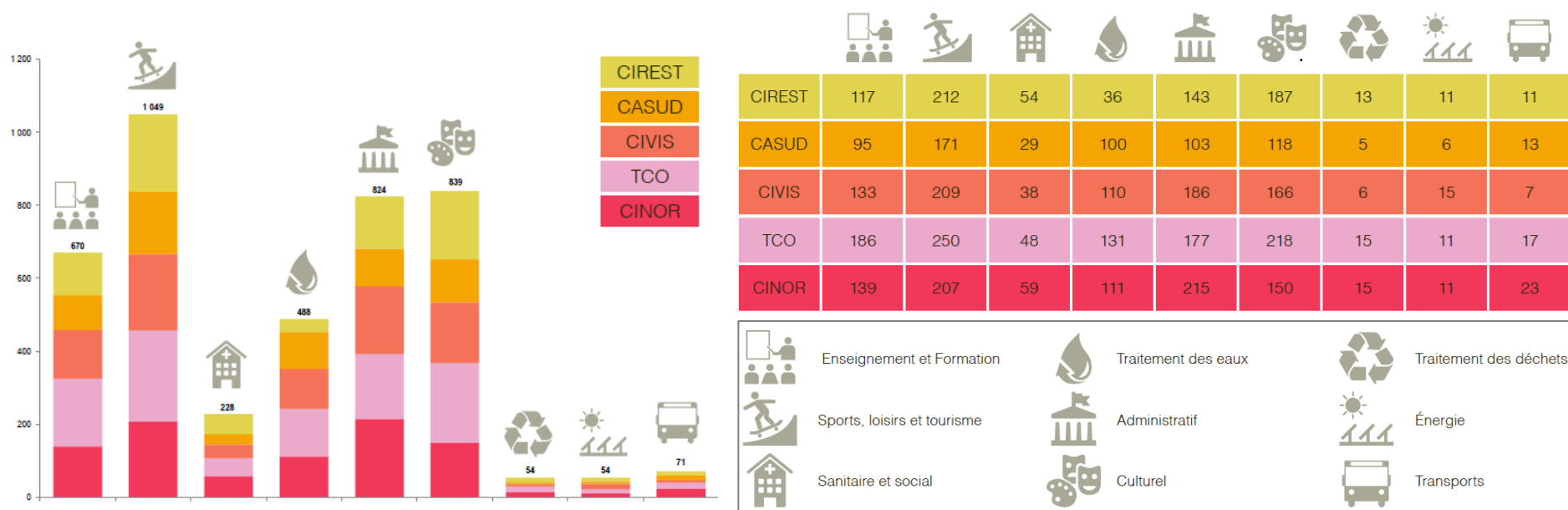


FIGURE 69 - NOMBRE D'EQUIPEMENTS PAR TYPE ET PAR EPCI EN 2016 (SOURCE : AGORAH, 2016)



À La Réunion, 5,18 équipements en moyenne sont recensés pour 1 000 habitants. Ce nombre varie en fonction de la commune ainsi que l'EPCI. Pour les catégories « Sanitaire et social », « Administratif » et « Transport », la CINOR est l'EPCI le plus équipé.

Le recensement des équipements relatifs aux transports porte sur les aéroports, ports, gares routières et parkings publics.

Selon le diagnostic stratégique 2022 du SCOT de la CINOR en cours de révision, à l'échelle du territoire du SCOT, l'offre d'équipements et services est relativement polarisée. En effet, Saint-Denis concentre 75% de l'offre d'équipements et services au sein de la CINOR contre 15,5% à Sainte-Marie et seulement 0,05% à Sainte-Suzanne. Dans la gamme des équipements/services de niveau supérieur, ceux-ci sont faiblement présents sur le territoire. Cependant lorsqu'on compare à l'échelle réunionnaise, les taux sont légèrement au-dessus.

*Source : Atlas des Paysages de La Réunion  
SCOT CINOR, 2013*

L'Atlas des Paysages à La Réunion définit deux grands ensembles de paysages, dont celui des pentes extérieures, auquel appartient la CINOR. Plus précisément, La Réunion est divisée en 11 unités de paysage. Deux s'appliquent au territoire de la CINOR : les pentes de Saint-Denis et les pentes du Nord-Est.

(1) Les pentes du Nord-Est :

(1.1) **Situation** : Pentes de Sainte-Marie, Sainte-Suzanne et Saint-André, s'étendant de la Rivière des Pluies à la Rivière du Mât. Elles s'achèvent en altitude par la Plaine des Fougères qui culmine au Piton Bé Massoune (1614 m) et domine le cirque de Salazie,

(1.2) **Enjeux** de préservation par étage :

- Étage littoral : densifier les villes-centres et préserver les "espaces agricoles de respiration,
- Étage agricole : préserver l'espace de production,
- Étage des bourgs des hauts : développer et structurer les bourgs,
- Étage "nature" : préserver la biodiversité et la richesse des espaces.

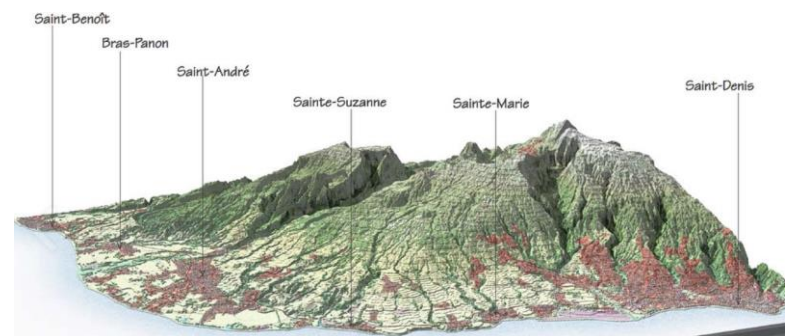


FIGURE 70 - PENTES DU NORD-EST (SOURCE : ATLAS DU PAYSAGE, DESSIN AGENCE FOLLEA-GAUTIER)

## (2) Les pentes de Saint-Denis

(2.1) **Situation** : Les pentes de Saint-Denis situées entre la Rivière Saint-Denis et la Rivière des Pluies montent jusqu'à La Plaine des Chicots dominée par la Roche Écrite culminant à 2276 m.

A l'Ouest, le rempart de la Montagne et ses falaises littorales affirment le caractère peu franchissable de ce massif alors qu'à l'Est, la large embouchure de la rivière se poursuit sur les pentes cultivées de Sainte-Marie. Trois ravines (Ravines du Butor, Ravine Patate à Durand et Ravine du Chaudron) découpent le territoire et ont façonné les grandes lignes de l'urbanisation.

### (2.2) Enjeux :

- De préservation et de mise en valeur des reliefs (ravines accessibles au public, points de vue principaux, ...), des espaces agricoles (structures remarquables, ...), des espaces naturels et forêts, de l'urbanisation (patrimoine architectural urbain, ...),
- De réhabilitation et de création : les reliefs (ravines artificialisées, ...), les espaces naturels et forêts (paysages d'accueil des sites, ...), l'urbanisation (sites spécifiques à valoriser, ...).

En prenant compte ces données de l'Atlas des paysages, le SCOT de la CINOR définit à son échelle, cinq sous-unités paysagères : (1) la façade littorale, (2) les piémonts et hauts habités des Hauts de Saint-Denis, (3) les planèzes occupées par les plantations de cannes de sucres et écarts ruraux, (4) les espaces de Montagne perchés à l'Ouest et (5) les espaces naturels préservés et forêts de Hauts.

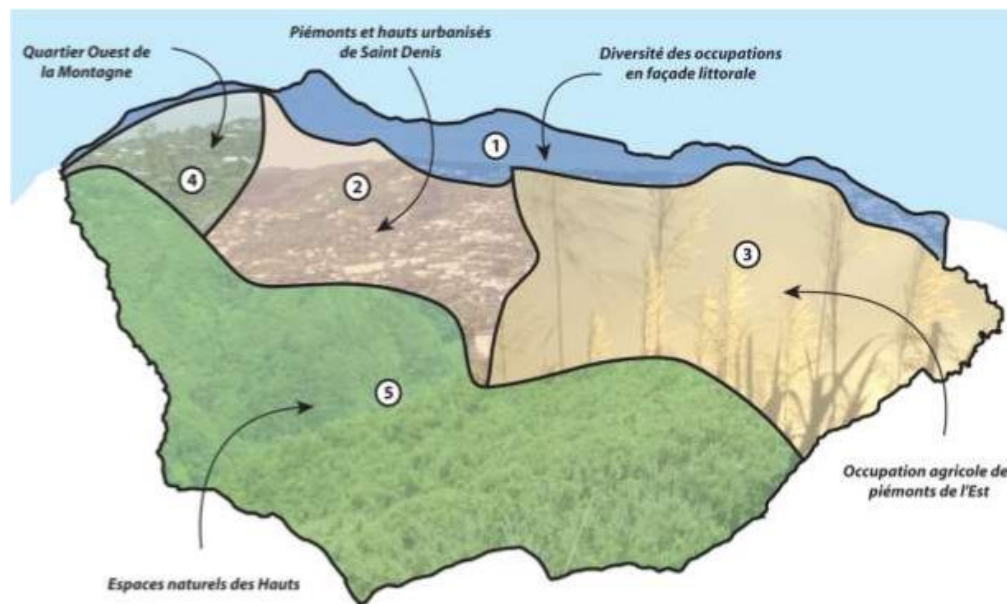


FIGURE 71 - SOUS-ENSEMBLES PAYSAGERS DE LA CINOR (SOURCE : SCOT CINOR, 2013)

## Santé humaine, focus sur les maladies respiratoires

Source : Les maladies de l'appareil respiratoire à La Réunion, Tableau de bord, Observatoire Régional de la Santé Océan Indien (ORS), 2017

Les maladies respiratoires causent 270 décès par an dans l'île, soit la cinquième cause de mortalité de la population réunionnaise (7% des décès) (données sur la période 2011-2013). Cette mortalité est supérieure à La Réunion par rapport à celle de Métropole, notamment chez les hommes (taux standardisé de 100,5 à la Réunion contre 68,5 en Métropole en 2012) (données Inserm Cépidc, Fnors, Insee).

TABLEAU 18 - REPARTITION DES DECES PAR MALADIES RESPIRATOIRES

	n	%
Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)	75	27%
Pneumonie et bronchopneumonie	68	25%
Asthme	16	6%
Grippe	10	4%
Autres maladies de l'appareil respiratoire	105	38%
<b>Ensemble</b>	<b>273</b>	<b>100%</b>

Source : Inserm Cépidc, Fnors

Parmi les facteurs de risque identifiés figurent une sensibilisation plus ou moins progressive au contact des allergènes et des polluants physico-chimiques liée à des facteurs de risques endogènes (hormonaux, psychologiques, digestifs), ainsi que la précocité du contact avec l'allergène ou le polluant au cours de la vie (Figure suivante).

Selon le Plan Régional Santé Environnement 2017-2022 :

« À la Réunion, la prévalence de l'asthme et des maladies respiratoires est, chez l'enfant, deux fois plus élevée qu'en métropole, la gravité de ces pathologies étant par ailleurs accrue.

Sans retarder la mise en œuvre des bonnes pratiques connues pour la prévention, l'amélioration des connaissances constitue un préalable à toute proposition d'action ciblée pour réduire les émissions ou limiter les expositions.

**Il n'existe pas d'inventaire des émissions polluantes permettant de disposer d'un diagnostic à l'échelle régionale des responsabilités des différents secteurs émetteurs de polluants (transport, agriculture, industrie). Des données sont donc nécessaires. »**

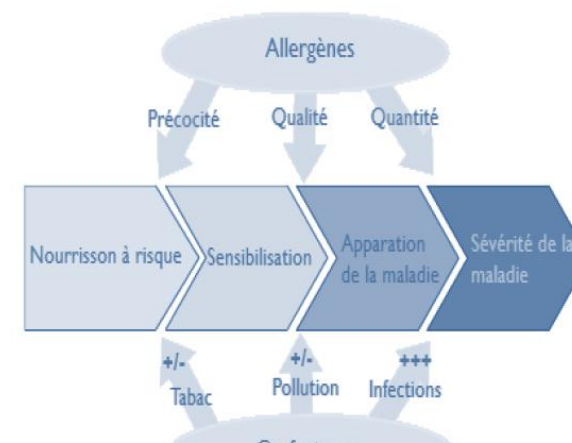


FIGURE 72 - LES FACTEURS DE RISQUE DE LA SENSIBILISATION ALLERGIQUE ET DES MALADIES RESPIRATOIRES (SOURCE : CHARPIN D ET COLL. 2003)

CADRE DE VIE/SANTE HUMAINE	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés
	<p>À La Réunion, 5,18 équipements en moyenne sont recensés pour 1 000 habitants. Ce nombre varie en fonction de la commune ainsi que l'EPCI. Pour les catégories « Sanitaire et social », « Administratif » et « Transport », la CINOR est l'EPCI le plus équipé.</p> <p>Selon le diagnostic stratégique 2022 du SCOT de la CINOR en cours de révision, à l'échelle du territoire du SCoT, l'offre d'équipements et services est relativement polarisée. En effet, Saint-Denis concentre 75% de l'offre d'équipements et services au sein de la CINOR contre 15,5% à Sainte-Marie et seulement 0,05% à Sainte-Suzanne.</p> <p>À la Réunion, la prévalence de l'asthme et des maladies respiratoires est, chez l'enfant, deux fois plus élevée qu'en métropole, la gravité de ces pathologies étant par ailleurs accrue.</p> <p>Il n'existe pas d'inventaire des émissions polluantes permettant de disposer d'un diagnostic à l'échelle régionale des responsabilités des différents secteurs émetteurs de polluants (transport, agriculture, industrie).</p> <p>Le paysage contribue également au cadre de vie des usagers, à la lecture visuelle du territoire et à son attractivité. Cinq sous-unités paysagères sont identifiées : (1) la façade littorale, (2) les piémonts et hauts habités des Hauts de Saint-Denis, (3) les planèzes occupées par les plantations de cannes de sucres et écarts ruraux, (4) les espaces de Montagne perchés à l'Ouest et (5) les espaces naturels préservés et forêts de Hauts.</p> <p>Les principaux enjeux paysagers liés sont relatifs à la protection des espaces agricoles et naturels contre l'urbanisation, à la maîtrise à la gestion du développement urbain et à la valorisation réhabilitations d'espaces naturels et urbains</p>	<p><b>EQUIPEMENTS</b> S'assurer que les infrastructures de transport programmées répondent aux grandes fonctions urbaines du territoire</p> <p><b>SANTE HUMAINE</b> Réduire les sources de pollutions de l'eau, de l'air et du sol</p> <p><b>SANTE HUMAINE.</b> Améliorer la connaissance sur les risques sanitaires liés aux perturbations de la qualité de l'air</p> <p><b>PAYSAGE.</b> Préserver les paysages remarquables du territoire et/ou s'assurer de l'insertion paysagère des infrastructures les traversant</p>

## Ambiance sonore

Sources : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres de la Réunion ([cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr](http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr))  
Plan de prévention du bruit dans l'environnement (2018,2022)

L'ambiance sonore peut avoir des impacts sur la santé suivant son intensité et l'exposition des individus.

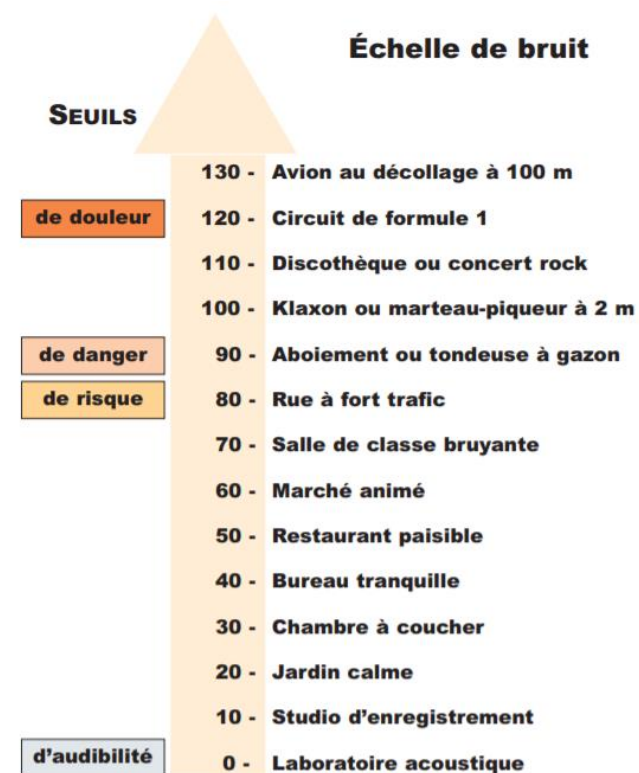


FIGURE 73 - ÉCHELLE DE BRUIT (SOURCE : AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU TRAVAIL/ ANSES.FR)

## Classement sonore des infrastructures routières

Dans chaque département, le préfet recense et classe les infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic et détermine les secteurs situés au voisinage de ces infrastructures qui sont affectés par le bruit.

### Classement sonore des infrastructures de transport terrestre de La Réunion

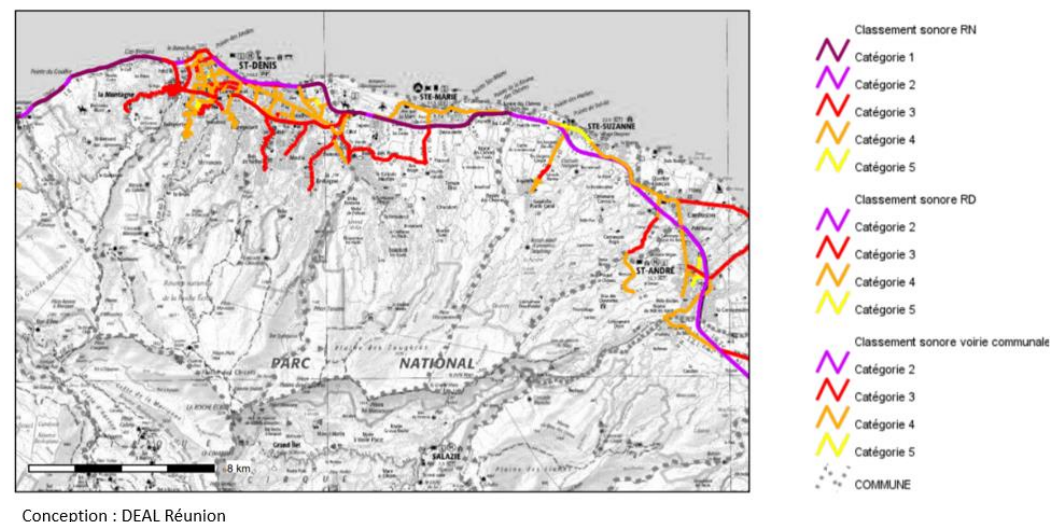


FIGURE 74 - CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT TERRESTRE DE LA REUNION- ZOOM SUR LES TROIS COMMUNES DE LA CINOR (COMPLÉMENT DE LÉGENDE DANS LE TABLEAU SUIVANT) (SOURCE : DEAL REUNION)

TABLEAU 19 - CATÉGORIES D'INFRASTRUCTURES ET SECTEURS AFFECTES PAR LE BRUIT

Niveau sonore de référence $L_{Aeq}(6h-22h)$ en dB(A)	Niveau sonore de référence $L_{Aeq}(22h-6h)$ en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
$L > 81$	$L > 76$	Catégorie 1 - la plus bruyante	300 m
$76 < L \leq 81$	$71 < L \leq 76$	Catégorie 2	250 m
$70 < L \leq 76$	$65 < L \leq 71$	Catégorie 3	100 m
$65 < L \leq 70$	$60 < L \leq 65$	Catégorie 4	30 m
$60 < L \leq 65$	$55 < L \leq 60$	Catégorie 5	10 m





FIGURE 75 - CARTE DE BRUIT STRATÉGIQUES DE 3E ÉCHÉANCE (SOURCE : DEAL REUNION)

Sur le territoire de la CINOR, les plus fortes nuisances sonores recensées sont dues à la RN2, de Saint-Denis, à Sainte-Suzanne.

### ***Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) relatif aux routes nationales de la Réunion***

Selon le Plan de prévention du bruit dans l'environnement de 1<sup>ère</sup> échéance (2018) relatif aux routes nationales de la Réunion dont le trafic dépasse 16 400 véhicules/jour, la CINOR est concernée majoritairement par un enjeu faible à moyen du point de vue de l'expositions aux nuisances sonores des RN.

La RN2 est ainsi classée en enjeu moyen sur les communes de Saint-Denis et de Sainte-Marie, et en enjeu faible pour Sainte-Suzanne, à l'exception du secteur de quartier Français, classé en enjeu très fort.

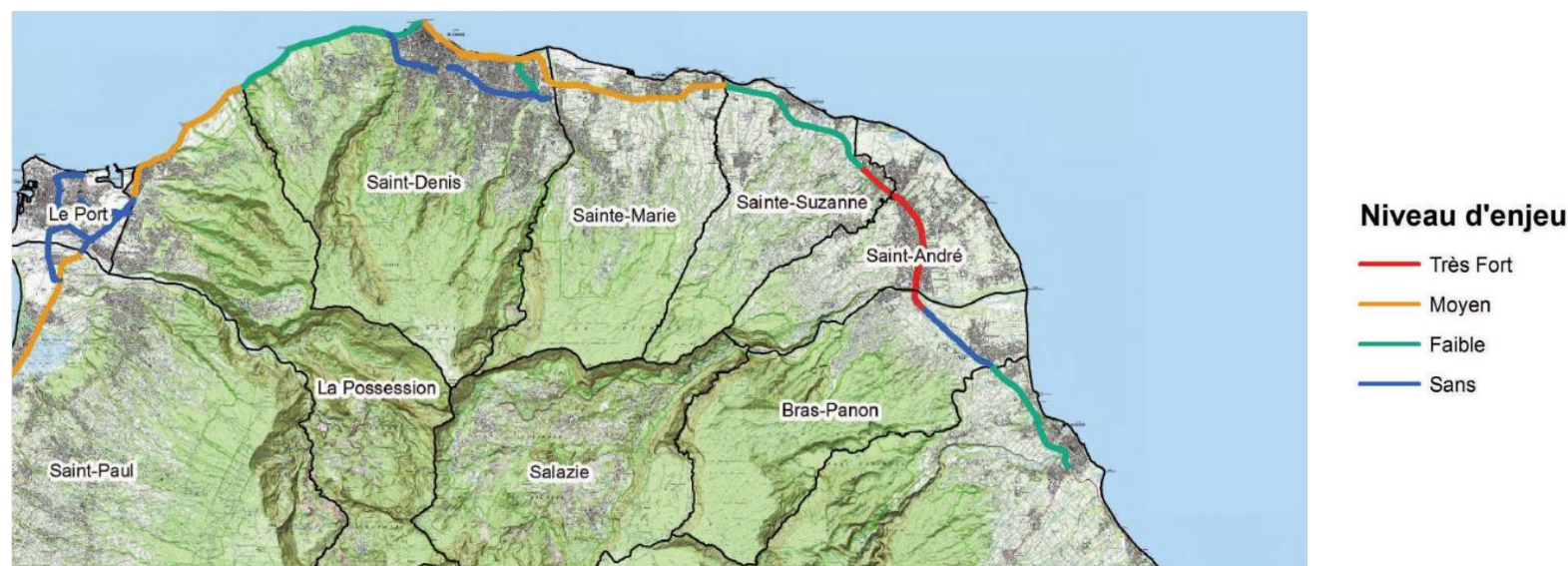


FIGURE 76 - RÉSEAU ROUTIER NATIONAL CONCERNE PAR LE PPBE

## 2.3. Notion de Point Noir du Bruit

La circulaire interministérielle du 25 mai 2004 sur le bruit des infrastructures de transports terrestres traite du classement sonore des infrastructures de transports terrestres, des observatoires du bruit des transports terrestres, ainsi que du recensement et de la résorption des " points noirs " dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux. Elle porte ainsi sur l'ensemble des questions ayant trait au bruit des infrastructures existantes.

Les points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux sont caractérisés par les critères acoustiques et les critères d'antériorité indiqués ci-après.

### 2.3.1. Critères acoustiques

Valeurs limites relatives aux contributions sonores dB(A) en façade (si une seule de ces valeurs est dépassée, le bâtiment peut être qualifié de point noir)			
Indicateurs de bruit	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul Route et/ou LGV @ Voie ferrée conventionnelle
LAeq(6h-22h)	70	73	73
LAeq(22h-6h)	65	68	68
Lden	68	73	73
Lnicht	62	65	65

Tableau 2: valeurs limites de bruit caractéristiques des points noirs définies en fonction des indicateurs réglementaires actuels [LAeq(6h-22h), LAeq(22h-6h), Lden et Lnicht]

Le détail des bâtiments potentiellement PNB et les enjeux sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Infrastructures			Nombre de PNB				Nombre de PNB nuit				Enjeux*
Voie	Communes traversées	Linéaire (km)	Logements		Établissements		Logements		Établissements		
			individuel	immeuble	Santé	Scolaire	individuel	immeuble	Santé	Scolaire	
N1	Saint-Denis	8.60	0	12	0	0	0	6	0	0	faible
N2	Saint-André, Sainte-Suzanne, Bras-Panon	7.87	103	0	0	0	68	0	0	0	Grès fort
N2	Sainte-Suzanne (hors quartier Français)	7.64	5	2	0	0	0	0	0	0	faible
N2	Sainte-Marie	7.61	18	4	0	0	0	0	0	0	moyen
N2	Saint-Denis	7.01	13	43	1	1	0	0	0	0	moyen
N6	Saint-Denis	9	0	0	0	0	0	0	0	0	sans
N7	Le Port Saint-Paul	3.11	0	0	0	0	0	0	0	0	sans
N102	Saint-Denis	1.66	6	1	0	0	0	0	0	0	faible

Le Plan de prévention du bruit dans l'environnement de 2eme échéance valant 3e échéance (2022) propose un bilan des mesures en faveur de l'environnement sonore des Routes Nationales concernées, prévues dans le cadre du plan de 1ere échéance.

Pour le territoire de la CINOR, ces mesures sont les suivantes :

Voies	Communes	Localisation	Mesures	Situation (2020)
RN2/2002	Sainte-Suzanne	La Marine	Parc co-voiturage Sainte-Suzanne la marine	Travaux réalisés
RN2	Sainte-Marie	Duparc	Parc co-voiturage Sainte-Marie Duparc	Travaux réalisés
RN2	Sainte-Suzanne	Entre Bel Air et Ravine des chèvres	Voie réservée ouverte aux Bus et mise en œuvre ponctuelle de la VVR	Travaux réalisés
RN1 Route du Littoral	Saint-Denis La Possession		NRL-Travaux de déviation pour mise en sécurité et du RRTG/TCSP et de voie mode doux avec traitement acoustique dans le cadre réglementaire en particulier au niveau de la RD41 à La Possession	En cours (mise en service prévue horizon 2023 ; fin 2021 pour la section St Denis Gde Chaloupe)
RN1/2	Saint-Denis		Études nouvelle entrée ouest de Saint-Denis et d'un nouveau franchissement de la rivière Saint-Denis avec TCSP	En cours (Débat public NEO en 2020 et mise en service du nouveau franchissement prévue en 2021)
RN2	Sainte-Marie	Entre Ravine des chèvres et Duparc	Étude d'une voie réservée ouverte aux Bus	En cours



## Plan d'exposition au bruit (PEB) de l'aéroport Roland Garros

L'aéroport Roland Garros est également une source de bruit importante. Il a fait l'objet d'un plan d'exposition au bruit révisé en 2017, établi par la Direction Générale de l'Aviation Civile.

Le PEB est un instrument juridique destiné à maîtriser l'urbanisation autour des aérodromes en limitant les droits à construire dans les zones de bruit et en imposant une isolation acoustique renforcée pour les constructions autorisées dans les zones de bruit.

Le PEB définit des zones de bruit autour de l'aérodrome. Il s'appuie sur des hypothèses à court, moyen et long terme de développement et d'utilisation de l'aérodrome.

Dans les zones A et B, seuls peuvent être autorisés les logements et les équipements publics ou collectifs liés à l'activité aéronautique, les logements de fonction nécessaires aux activités industrielles et commerciales sont admis dans la zone, ainsi que les constructions nécessaires à l'activité agricole.

À l'intérieur de la zone C, les constructions individuelles non groupées sont autorisées à condition d'être situées dans un secteur déjà urbanisé et desservi par des équipements publics et dès lors qu'elles n'accroissent que faiblement la capacité d'accueil du secteur.

La zone D ne donne pas lieu à des restrictions de droits à construire.



FIGURE 77 - PLAN D'EXPOSITION AU BRUIT RELATIF A L'AEROPORT ROLAND GARROS

Le littoral de la commune de Sainte-Marie est concerné depuis la Rivière des pluies jusqu'à la Ravine des Chèvres les bas.

ACOUSTIQUE	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés
	<p>Selon le Plan de prévention du bruit dans l'environnement de 1<sup>ère</sup> échéance (2018) relatif aux routes nationales de la Réunion dont le trafic dépasse 16 400 véhicules/jour, la RN2 est ainsi classée en enjeu moyen sur les communes de Saint-Denis et de Sainte-Marie, et en enjeu faible pour Sainte-Suzanne, à l'exception du secteur de quartier Français, classé en enjeu très fort.</p> <p>L'aéroport Roland Garros est également une source de bruit importante. Il a fait l'objet d'un plan d'exposition au bruit révisé en 2017, établi par la Direction Générale de l'Aviation Civile. Le littoral de la commune de Sainte-Marie est concerné depuis la Rivière des pluies jusqu'à la Ravine des Chèvres les bas.</p>	<p><b>ACOUSTIQUE.</b> Renforcer la prévention et la protection des populations vis-à-vis du bruit.</p>



## Risques technologiques

Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, juillet 2016

Dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs, cinq risques technologiques sont recensés :

- Le risque transport de matières dangereuses ;
- Le risque industriel ;
- Le risque nucléaire ;
- Le risque rupture de barrage ;
- Le risque rupture de digue.

TABEAU 20 - RECENSEMENT DES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR (DDRM, 2016)

Installation Industrielle	Commune	Risques	Classement
AVIFUEL : dépôt d'hydrocarbures de l'aéroport de Roland Garros	SAINTE MARIE	Explosion Incendie	SEVESO seuil bas

Le territoire de la CINOR est concerné, entre autres, par le risque industriel, plus précisément la commune de Sainte-Marie. **Le degré de risque est qualifié d'exposition forte, fréquence faible".**

Concernant les risques technologiques, les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie présentent une forte exposition au transport de matières dangereuses.

TABEAU 21 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES PAR COMMUNE (EN ROUGE, CELLES DE LA CINOR) (DDRM, 2016)

Communes soumises à un risque naturel et/ou à un risque technologique majeur														
Communes	risques naturels						risques technologiques							
	VFC	MVT	INO	Volcan			FDF	HTS	SEI	TMD	IND	Nuc	RB	RD
				LAV	CHP	CEN								
Les Avirons	■	●	●		■	●	●	■	●	●		●		
Bras-Panon	■		●		●	●		■		●		●		●
Cilaos	■	■			●	●	●		●	●		●		
L'Entre-Deux	■	●	■		■	●	●		●	●		●		
L'Étang-Salé	■	●	●		■	●	●			●		●		
Petite-Île	■	●	●		■	●	●	■	●			●		●
Pl. des Palmistes	■	●	●	■	■	●	●			●		●		
Le Port	■		●		●	●		■	●	■	■	●		●
La Possession	■	■			●	●	●			■		●		●
Saint-André	■	●	●		■	●	●	■	●	●		●		
Saint-Benoît	■	●	●		■	●	●	●	●			●	●	●
Saint-Denis	■	●	■		●	●	●	■	●	■		●		●
Saint-Joseph	■	■		■	■	●	●	●	●	●		●		
Saint-Leu	■	■	●		■	●	●	■	●	●		●		
Saint-Louis	■	■	●		■	●	●	■	●	●		●		
Sainte-Marie	■	●	●		■	●	●	■	●	■	■	●		●
Saint-Paul	■	■	■		●	●	●	■	●	●	●	●		●
Saint-Philippe	■	■	●	■	■	■	●	■	●	●		●		
Saint-Pierre	■	■	■		■	■	●	■	●	●		●		●
Sainte-Rose	■	■	■	■	■	■	●	■	●	●		●		
Sainte-Suzanne	■	●	■		●	●	●	■	●	●		●		●
Salazie	■	■	●		■	●	●		●	●		●		
Le Tampon	■	■	■	■	■	●	●		●	●	●	●		
Trois Bassins	■	●	●		●	●	●	■	●	●		●		

Risques naturels :

VFC : vent fort et cyclone

MVT : mouvement de terrain

INO : inondation

LAV : coulée de lave

CHP : cheveux de Pelé

CEN : cendres, blocs

FDF : feu de forêt

HTS : houle, tsunami, marée de tempête

SEI : séisme

Risques technologiques :

TMD : transport de matières dangereuses

IND : risque industriel

Nuc : risque nucléaire

RB : rupture de barrage

RD : rupture de digue

■ exposition forte, fréquence élevée

■ exposition forte, fréquence faible

● exposition modérée, fréquence élevée

● exposition modérée, fréquence faible

Les principaux risques majeurs affectant les communes de la Réunion

### Risques naturels :

VFC : vent fort et cyclone  
MVT : mouvement de terrain  
INO : inondation  
LAV : coulée de lave  
CHP : cheveux de Pelé  
CEN : cendres, blocs  
FDF : feu de forêt  
HTS : houle, tsunami, marée de tempête  
SEI : séisme

### Risques technologiques :

TMD : transport de matières dangereuses  
IND : risque industriel  
Nuc : risque nucléaire  
RB : rupture de barrage  
RD : rupture de digue

■ exposition forte, fréquence élevée  
■ exposition forte, fréquence faible  
● exposition modérée, fréquence élevée  
● exposition modérée, fréquence faible

Les principaux risques majeurs affectant les communes de la Réunion

Selon la base de données des installations classées des installations classées (georisques.gouv.fr) consultée en octobre 2022, la CINOR accueille 152 installations en régimes d'autorisation ou d'enregistrement (dont 71 sur Saint-Denis, 49 sur Sainte-Marie et 32 sur Sainte-Suzanne).

RISQUES TECHNOLOGIQUES	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés
	<p>Le territoire de la CINOR est concerné, entre autres, par le risque industriel, plus précisément la commune de Sainte-Marie. <b>Le degré de risque est qualifié d'exposition forte, fréquence faible".</b></p> <p>Concernant les risques technologiques, les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie présentent une forte exposition au transport de matières dangereuses.</p> <p>Selon la base de données des installations classées des installations classées (georisques.gouv.fr) consultée en octobre 2022, la CINOR accueille 152 installations en régimes d'autorisation ou d'enregistrement (dont 71 sur Saint-Denis, 49 sur Sainte-Marie et 32 sur Sainte-Suzanne).</p>	<p><b>RISQUES.</b> Tenir compte du risque lié au transport de matières dangereuses dans la conception de nouvelles infrastructures de transport</p>

## Le patrimoine historique

La loi du 25 février 1943 crée autour des monuments historiques un champ de visibilité de 500 mètres à l'intérieur duquel aucune construction nouvelle ni modification ne peut être réalisée sans autorisation. La protection au titre des monuments historiques est une servitude d'utilité publique fondée sur l'intérêt patrimonial d'un bien, qui s'évalue en examinant un ensemble de critères historiques, artistiques, scientifiques et techniques.

Il existe deux niveaux de protection au titre des monuments historiques : l'inscription et le classement. L'inscription constitue le premier niveau de protection, et le classement le niveau le plus élevé.

Sont susceptibles d'être protégés les immeubles ou parties d'immeubles, bâtis ou non bâtis (jardins, grottes, parcs, vestiges archéologiques et terrains renfermant de tels vestiges) et les objets mobiliers (meubles par nature ou immeubles par destination, comme les orgues).

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.

La CINOR accueillait en 2021 72 monuments historiques inscrits ou classés sur son territoire dont :

- 63 à Saint-Denis,
- 4 à Sainte-Marie,
- 4 à Sainte-Suzanne.

Source : [culture.gouv.fr](http://culture.gouv.fr) ; [saintdenis.re](http://saintdenis.re)

### Monuments historiques inscrits ou classés

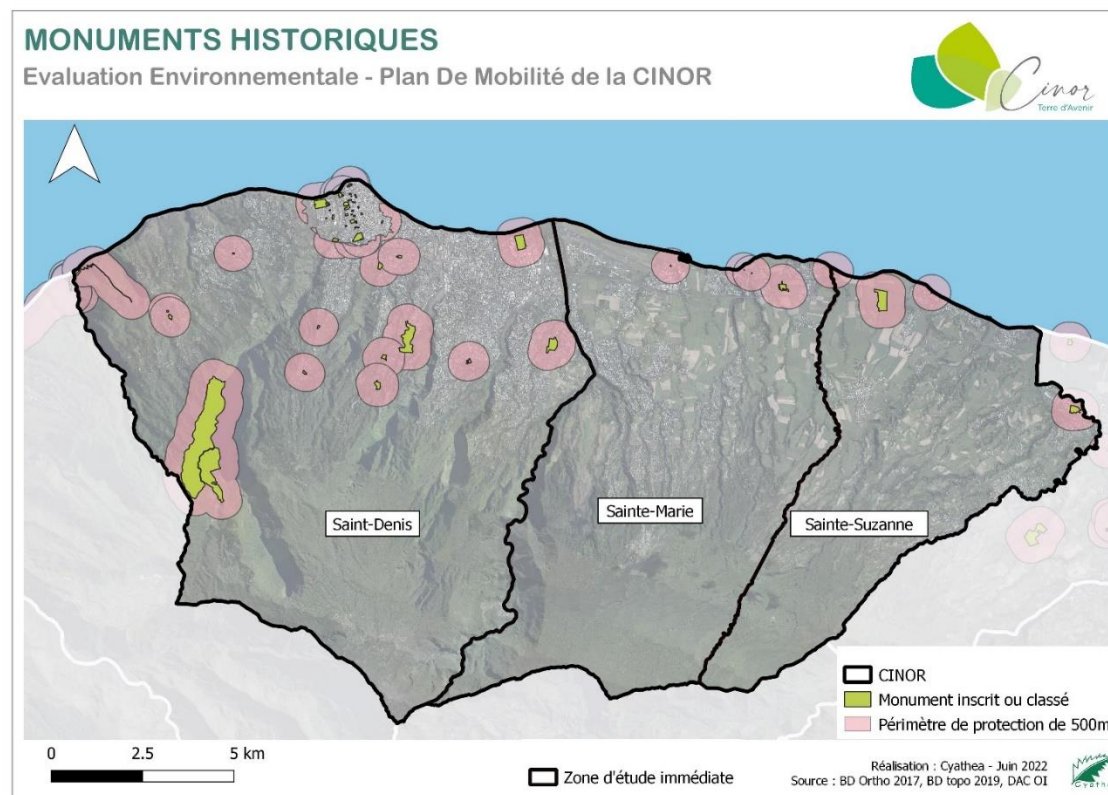


FIGURE 78 - LOCALISATION DES MONUMENTS HISTORIQUE SUR LE TERRITOIRE DE LA CINOR

## ***L'aire de mise en valeur de l'Architecture et du Patrimoine de la commune de Saint-Denis***

L'AVAP (*Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine*) est un dispositif qui a pour objet de promouvoir la mise en valeur du patrimoine bâti et des espaces, dans le respect du développement durable.

Le périmètre retenu est celui du centre-ville élargi au Bas de la Rivière et Petite-Île.

Cet outil permet de vérifier que toutes les constructions, tous les aménagements réalisés sur le centre-ville, le bas de la rivière et la Petite-Île respectent 2 règles : la qualité et l'intégration dans leur environnement

Les rayons de protection de 500 mètres autour des immeubles inscrits ou classés au titre des Monuments Historiques situés à l'intérieur du périmètre de l'AVAP sont supprimés.

L'AVAP délimite un nouveau périmètre qui se substitue au précédent, à l'intérieur duquel tous travaux ayant pour objet ou pour effet de transformer ou de modifier l'aspect d'un immeuble, bâti et non, sont soumis à autorisation préalable, délivrée par l'autorité compétente. Cette autorisation ne peut être délivrée qu'après avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France.

L'AVAP identifie notamment les éléments d'intérêt architectural ou patrimonial à préserver : constructions, barreaux, clôtures, éléments de végétation.

À noter qu'aucune commune de la CINOR ne bénéficie de Zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA).

PATRIMOINE HISTORIQUE	Eléments de diagnostic	Enjeux environnementaux croisés
	<p>La CINOR accueillait en 2021 72 monuments historiques inscrits ou classés sur son territoire.</p> <p>L'AVAP (<i>Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine</i>) est un dispositif qui a pour objet de promouvoir la mise en valeur du patrimoine bâti et des espaces, dans le respect du développement durable.</p> <p>Le périmètre de l'AVAP de Saint-Denis est celui du centre-ville élargi au Bas de la Rivière et Petite-Île : dans ce périmètre tous travaux ayant pour objet ou pour effet de transformer ou de modifier l'aspect d'un immeuble, bâti et non, sont soumis à autorisation préalable, délivrée par l'autorité compétente.</p> <p>À noter qu'aucune commune de la CINOR ne bénéficie de Zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA).</p>	<p><b>PATRIMOINE.</b> Tenir compte des périmètres de protection du patrimoine historique et prendre l'attache de l'ABF pour tout travaux situés dans ces zones</p>

## Synthèse des enjeux

---

Le tableau suivant répertorie les enjeux prioritaires pour le PDM. Ces derniers sont hiérarchisés selon cette échelle :

Fort	
Modéré	
Faible	

Thématique	Eléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
Climat	<p>À la jonction de deux zones climatiques (côte « au vent » et côte « sous le vent »), sur un secteur de l'île relativement chaud, contrasté d'un point de vue des précipitations et ensoleillé, soumis aux alizés (Sud/Sud-Est) tout au long de l'année et éventuellement à des épisodes cycloniques concentrés en saison chaude provoquant des pluies torrentielles et des vents violents.</p> <p>La pluviométrie, directement liée au régime hydraulique des cours d'eau de la zone, devra être prise en compte dans le dimensionnement des ouvrages, tout comme l'aléa cyclonique. Près de la moitié des précipitations annuelles sont enregistrées entre les mois de janvier et de mars sous forme d'averses violentes pouvant entraîner des crues et des inondations.</p> <p>Les vents peuvent influencer sur les émissions sonores et sur la dispersion des polluants issus des gaz d'échappement.</p> <p>Les principaux effets du changement climatique attendus sont les suivants : <b>augmentation de température</b>, intensification des <b>précipitations extrêmes</b>, <b>accélération des alizés</b> en saison d'hiver austral causée par un renforcement des hautes pressions subtropicales, <b>baisse moyenne des précipitations annuelles</b> à l'horizon 2060-2100, amplification des contrastes saisonniers avec des <b>inondations</b> en saison des pluies et des <b>sécheresses</b> en saison sèche, <b>augmentation des températures et du niveau de la surface de la mer, recul du trait de côte</b>, Ces phénomènes impliquent une augmentation des risques de catastrophes naturelles (crues, coulées de boues, érosion des sols, etc.) ainsi qu'une déstabilisation des écosystèmes actuels.</p>	Prendre en compte la répartition annuelle des précipitations sur le secteur dans le cadre du dimensionnement des infrastructures de mobilité pour limiter les effets de ruissellement rapides, (facteurs d'érosion et de glissement de terrain potentiels).
		Rechercher le confort des usagers des infrastructures de mobilité au regard des contraintes climatiques (chaleur, pluie, vent, ...).
		Sécuriser les infrastructures de mobilité vis-à-vis des risques climatiques (cycloniques, inondations, houle, recul du trait de côte, ...).
		Prendre en compte d'influence des vents sur les émissions sonores et la dispersion des polluants issus des gaz d'échappement.
		Privilégier des plantes indigènes et endémiques adaptées au contexte climatique du territoire pour les aménagements paysagers liés aux infrastructures de transport.
		Concilier infrastructures liées à la mobilité et opportunité pour les énergies renouvelables (énergie solaire et espaces de stationnement par exemple).
Air	Concentrations en dioxyde d'azote (traceur du trafic routier) relativement faibles (respectent le nouveau seuil de l'OMS)	Actualiser l'inventaire des émissions pour identifier les sources d'émissions anthropique récentes ?
		Réaliser plus de mesures des particules (en site trafic notamment).



Thématique	Éléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
	<p>Concentrations en SO2 faibles sur le territoire de la CINOR malgré l'activité volcanique insulaire</p> <p>Concentrations en particules PM10 respectent la réglementation mais dépassent le seuil annuel de l'OMS</p> <p>Niveaux de particules &gt; seuil de l'OMS</p> <p>Issus majoritaire du trafic routier et des embruns marins en 2014</p>	<p>Réaliser des modélisations des concentrations sur le territoire.</p>
Risques naturels	<p>Tout comme l'ensemble de l'île, la CINOR est concernée par les vents forts et cyclones</p> <p>Les houles cycloniques issues des cyclones ou des raz de marée sont susceptibles d'affecter les littoraux des communes de la CINOR.</p> <p>Selon le DDRM, les communes de Saint-Denis et Sainte-Suzanne sont concernées par l'aléa inondation à une exposition forte, fréquence élevée. La commune de Sainte-Marie est exposée de manière modérée à fréquence élevée.</p> <p>Selon le DDRM, les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie sont concernées par l'aléa mouvement de terrain à une exposition modérée, fréquence élevée. La commune de Sainte-Suzanne est exposée de manière modérée à fréquence faible.</p> <p>Le territoire de la CINOR est également exposé, de façon moindre aux aléas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Séismes (exposition modérée, fréquence faible),</li> <li>○ Feux de forêt (exposition modérée, fréquence faible),</li> </ul> <p>Aléa volcanique : cheveux de pelés, cendres (exposition modérée, fréquence faible)</p>	<p>Tenir compte des aléas naturels pour la conception et l'implantation des infrastructures de transports : préserver les usagers vis-à-vis de ces aléas et ne pas les accentuer dans le cadre de l'aménagement.</p>

Thématique	Éléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
Sols	<p>Le territoire de la CINOR : produit de coulées basaltiques du massif du Piton des Neiges.</p> <p>Plusieurs ensembles géomorphologiques (planèzes, plaines littorales, vallées et ravines encaissées),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Exposition à la pollution avec les pratiques agricoles, l'extension du réseau d'assainissement non collectif, l'urbanisation grandissante, ...),</li> <li>○ Érosion des sols est également un facteur de pollution avec des apports solides et autres,</li> <li>○ Risque de mouvement de terrain également à prendre en compte le long des ravines et berges, falaises et zones de fortes pentes.</li> </ul>	<p>Conserver les éléments géologiques remarquables pour le paysage</p>
		<p>Limitier les facteurs favorisant l'érosion des sols (défrichement de surfaces, augmentation du ruissellement des eaux pluviales, ...) dans le cadre de la mise en œuvre des infrastructures de transport</p>
Eaux	<p>Selon l'état des lieux 2019 du SDAGE, sur le territoire de la CINOR,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La qualité physico-chimique des cours d'eau est jugée bonne voire très bonne selon les stations de mesure,</li> <li>○ L'état écologique est médiocre pour la rivière Saint-Denis, la Rivière des Pluies, la Rivière Sainte-Suzanne, et moyenne pour la rivière Saint-Jean.</li> </ul> <p>Le territoire de la CINOR est localisé au droit de 7 masses d'eaux souterraines :</p> <p><b>Seules les formations volcaniques du littoral -secteurs Saint-Denis et Sainte-Marie sont en état quantitatif médiocre.</b></p> <p>L'état écologique des deux masses d'eau côtière de la CINOR est bon, l'état chimique très bon.</p> <p>Les communes du territoire de la CINOR sont alimentées en eau potable par des ressources souterraines et superficielles.</p>	<p>Limitier la pollution des ressources en eau et masse d'eau en lien avec la circulation routière</p>
		<p>Promouvoir la phytoremédiation via des noues végétalisées pour le traitement des eaux pluviales sur les communes du territoire de la CINOR</p>

Thématique	Éléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
	Le nombre de ressources protégées d'origine souterraine est majoritaire.	
Biodiversité	<p>Une richesse en biodiversité à préserver avec des espaces et espèces remarquables aire d'adhésion du Parc National de La Réunion, ENS, réserve naturelle de la Roche Écrite, espaces du Conservatoire du littoral, ...).</p> <p>Trame verte et bleue à prendre en compte</p> <p>Menaces majeures sur le territoire de la CINOR à prendre en considération : la pollution lumineuse, les espèces exotiques envahissantes et les pollutions vis-à-vis des milieux.</p>	Lutter contre les espèces exotiques et envahissantes, dans les espaces naturels et en aménagement paysager
		Limiter le développement de nouvelles infrastructures en zones de protection de la biodiversité
		Lutter contre la pollution lumineuse
		Préserver la biodiversité, contribuant à la lutte contre le changement climatique
		Intégrer la flore comme filtre des polluants
		Gérer efficacement les eaux pluviales pour limiter la pollution des milieux terrestres et aquatiques
Energie	<p>En 2020, à l'échelle de la CINOR, 702,8 GWh ont été consommées contre 715 GWh en 2017, ce qui montre une légère baisse. Ce constat peut s'expliquer par le contexte sanitaire et l'arrêt ou le ralentissement de certaines activités.</p> <p>Le bilan des consommations d'énergie finale de la CINOR rapporte que le secteur le plus consommateur en énergie finale est <b>le transport : 32% des consommations de la CINOR sont liées au</b></p>	Développer les énergies renouvelables (en lien avec les infrastructures liées à la mobilité) et limiter les sources carbonées
		Promouvoir les économies d'énergie sur le territoire (notamment à l'échelle de l'éclairage public au droit des voiries)

Thématique	Éléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
	<p><b>transport routier et 43% aux autres transports, soit un total de 75% des consommations d'énergie sur le territoire de la CINOR dédié au transport.</b></p> <p>Le territoire de la CINOR compte en 2018 10 points de recharges de véhicules électriques.</p>	Prendre en compte le bilan carbone des nouvelles infrastructures d'envergure sur le territoire
Occupation des sols	<p>Sur la période 2010-2020, 500 hectares de terres agricoles, naturelles et forestières (NAF) ont été consommées, soit une consommation moyenne annuelle de 50 hectares.</p> <p>Les surfaces bâties représentent 14% du territoire de la CINOR.</p>	<p>Limiter le développement d'infrastructures nouvelles de mobilité se faisant au détriment d'espaces naturels ou agricoles.</p>
		<p>Concilier espaces de stationnement et production d'énergie, de manière directe ou indirecte</p>
Cadre de vie/santé humaine	<p>En termes d'équipements, la CINOR est l'EPCI le plus équipé pour ceux du type « Sanitaire et social », « Administratif » et « Transport ».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saint-Denis concentre 75% de l'offre d'équipements et services au sein de la CINOR</li> </ul> <p>À la Réunion, la prévalence de l'asthme et des maladies respiratoires est, chez l'enfant, deux fois plus élevée qu'en métropole, la gravité de ces pathologies étant par ailleurs accrue.</p> <p>Il n'existe pas d'inventaire des émissions polluantes permettant de disposer d'un diagnostic à l'échelle régionale des responsabilités des différents secteurs émetteurs de polluants (transport, agriculture, industrie).</p>	<p>S'assurer que les infrastructures de mobilité programmées répondent aux grandes fonctions urbaines du territoire</p>
		<p>Réduire les sources de pollutions de l'eau, de l'air et du sol vis à vis des enjeux de santé publique</p>
		<p>Améliorer la connaissance sur les risques sanitaires liés aux perturbations de la qualité de l'air</p>

Thématique	Éléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
	PAYSAGE. Cinq sous-unités paysagères sont identifiées : (1) la façade littorale, (2) les piémonts et hauts habités des Hauts de Saint-Denis, (3) les planèzes occupées par les plantations de cannes de sucres et écarts ruraux, (4) les espaces de Montagne perchés à l'Ouest et (5) les espaces naturels préservés et forêts de Hauts.	PAYSAGE. Préserver les paysages remarquables du territoire et/ou s'assurer de l'insertion paysagère des infrastructures les traversant
Acoustique	<p>Selon le Plan de prévention du bruit dans l'environnement de 1<sup>ère</sup> échéance (2018) relatif aux routes nationales de la Réunion dont le trafic dépasse 16 400 véhicules/jour, la RN2 est ainsi classée en enjeu moyen sur les communes de Saint-Denis et de Sainte-Marie, et en enjeu faible pour Sainte-Suzanne, à l'exception du secteur de quartier Français, classé en enjeu très fort.</p> <p>L'aéroport Roland Garros est également une source de bruit importante. Il a fait l'objet d'un plan d'exposition au bruit révisé en 2017, établi par la Direction Générale de l'Aviation Civile. Le littoral de la commune de Sainte-Marie est concerné depuis la Rivière des pluies jusqu'à la Ravine des Chèvres les bas.</p>	Renforcer la prévention et la protection des populations vis-à-vis du bruit.

Thématique	Éléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
Risques	<p>Le territoire de la CINOR est concerné, entre autres, par le risque industriel, plus précisément la commune de Sainte-Marie. <b>Le degré de risque est qualifié d'exposition forte, fréquence faible</b>".</p> <p>Concernant les risques technologiques, les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie présentent une forte exposition au transport de matières dangereuses.</p> <p>Selon la base de données des installations classées des installations classées (georisques.gouv.fr) consultée en octobre 2022, la CINOR accueille 152 installations en régimes d'autorisation ou d'enregistrement (dont 71 sur Saint-Denis, 49 sur Sainte-Marie et 32 sur Sainte-Suzanne).</p>	<p>Tenir compte du risque lié au transport de matières dangereuses dans la conception de nouvelles infrastructures de transport</p>



Thématique	Éléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
Patrimoine historique	<p>La CINOR accueillait en 2021 72 monuments historiques inscrits ou classés sur son territoire.</p> <p>L'AVAP (<i>Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine</i>) est un dispositif qui a pour objet de promouvoir la mise en valeur du patrimoine bâti et des espaces, dans le respect du développement durable.</p> <p>Le périmètre de l'AVAP (<i>Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine</i>) de Saint-Denis est celui du centre-ville élargi au Bas de la Rivière et Petite-Île : dans ce périmètre tous travaux ayant pour objet ou pour effet de transformer ou de modifier l'aspect d'un immeuble, bâti et non, sont soumis à autorisation préalable, délivrée par l'autorité compétente.</p> <p>À noter qu'aucune commune de la CINOR ne bénéficie de Zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA).</p>	<p>Tenir compte des périmètres de protection du patrimoine historique et prendre l'attache de l'ABF pour tous travaux situés dans ces zones</p>

## Evaluation probable de l'état initial de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du PDM (scénario « fil de l'eau »)

---

Du point de vue de la mobilité, plusieurs engagement/actions ont été pris par la CINOR et sont prévus d'être menés à bien d'ici 2034, indépendamment de la mise en place du PDM. Ces engagements sont donc constitutifs du scénario « fil de l'eau ».

Il s'agit notamment :

### Axe 1 :

- Une nouvelle ligne forte de desserte urbaine sur le Boulevard Sud,
- La suppression/le déplacement de la gare routière du littoral et du PEM de l'Hôtel de Ville,
- Une ligne TC (transport en commun) de rabattement vers Baobab et les lignes fortes pour garantir une meilleure accessibilité aux TC (meilleur maillage du réseau TC et faciliter les ruptures de charge),
- La volonté d'améliorer l'intermodalité entre Car Jaune et Citalis notamment dans les PEM du territoire,
- La mise en place d'une billettique interopérable par le développement du service M-Ticket et du Réuni'pass,
- L'amélioration de la desserte de l'aéroport Roland-Garros.

### Axe 2 :

- Garantir une offre de stationnement intelligent (parking connecté, informations),
- Mieux connaître les pratiques de stationnement et garantir une cohérence dans les services proposés,
- Restreindre les normes de stationnement du PLU en centre-ville et proche des zones bien desservies par les TC. Cet aspect réglementaire sera aussi mobilisé pour inclure au PLU les zones dédiées au P+R, aires de covoiturage et zones de livraison,
- Bien contrôler pour limiter les usages abusifs.

### Axe 3 :

- Ratio de 0,56 ml/habitant de pistes cyclables (aménagements d'ores et déjà projetés).

Thématique	Évolution au fil de l'eau (territoire CINOR)	Évolution avec adoption du PDM de la CINOR (territoire CINOR)
Climat	<p>Le paramètre pris en compte est le changement climatique. Il est ainsi envisagé selon le rapport du bureau d'études de la Direction Interrégionale de Météo-France pour l'Océan Indien (DIROI), une hausse de température de l'ordre de 1,7 et 2,6°C. Des prédictions sont en faveur d'une baisse du nombre de cyclones mais une augmentation de l'intensité des systèmes cycloniques et des précipitations associées. Le recul du trait de côte lié à l'érosion et à la montée des océans sera également sensible sur le territoire de la CINOR. Une part croissante de la population de la CINOR sera exposée au risque de submersion marine, notamment sur la commune de Sainte-Suzanne.</p> <p>Ces évolutions, bien que probablement modérées, pourront avoir des incidences sur le cadre de vie, les usages et occupations du sol (exemple : usages de la ressource en eau, ruissellement pluvial, etc.) L'augmentation des températures pourra avoir des incidences sanitaires : développement des maladies vectorielles ou extension des zones les plus exposées, effet néfaste sur la santé des populations les plus fragiles, en particulier dans les zones densément bâties (phénomène d'îlots de chaleur urbains).</p> <p><b>Évolution négative modérée à défavorable</b></p>	<p>Le PDM permet de contribuer à la lutte contre le changement climatique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réduction de la part des énergies fossiles du secteur du transport et donc des émissions de GES liées,</li> <li>○ Développement des modes actifs de transport, transports collectifs,</li> <li>○ Développement de bâtiments performants et de bonnes pratiques.</li> </ul> <p>et d'adaptation face à ses effets notamment par le biais de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'action 3, qui prévoit le déplacement de la gare routière, le site actuel étant situé le long du littoral et exposé à la montée des eaux : adaptation au changement climatique et limitation de l'exposition des aménagements/usagers à l'aléa grâce à la renaturation de cet espace,</li> <li>○ Les actions d'amélioration du cadre de vie en végétalisant les espaces publics :</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Action 5 - Apaiser les centres-villes et lieux de vie de la CINOR,</li> <li>● Action 10 - Garantir les conditions d'accès et de confort des cheminements en faveur d'une mobilité inclusive.</li> </ul> <p><b>Évolution négative modérée</b></p>
Air	<p>La qualité de l'air pourrait être dégradée si le trafic routier continue de s'intensifier, notamment au droit des centres urbains et des zones d'entrées dans le chef-lieu. Bien que les avancées technologiques soient en faveur de solutions innovantes (filtres, ...), moins polluantes, il n'y pas réellement encore de retour d'expérience sur les impacts positifs ou négatifs de ces dernières sur l'environnement. En d'autres termes, une technologie pourrait neutraliser l'émission d'un polluant mais avoir un impact indirect négatif.</p>	<p>Le PDM contribuera à la réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration par le biais d'actions visant à limiter les émissions polluantes et GES (cf. actions climat) comme la limitation des énergies fossiles au profit des énergies renouvelables, et la réduction du transport individuel, ont un impact positif à la fois sur les GES et polluants</p>

Thématique	Évolution au fil de l'eau (territoire CINOR)	Évolution avec adoption du PDM de la CINOR (territoire CINOR)
	<p>La CINOR est un territoire en développement démographique qui connaît une croissance de +0,9% par an ce qui porte la population à 240 260 habitants à l'horizon du PDM. Cela représenterait à terme une hausse de 13% des déplacements du territoire soit 835 000 déplacements par jour dans la CINOR.</p> <p>Les actions engagées par la CINOR en matière de développement de transports collectifs et de renforcement du maillage associé ont une influence positive limitée par le maintien de l'attractivité de la voiture (politique de stationnement favorable, services à la mobilité insuffisamment développés tout comme le réseau d'infrastructures dédiées aux modes actifs).</p> <p>À l'horizon 2035, on note une diminution des polluants atmosphériques. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. Le Nickel et l'Arsenic font globalement exception : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.</p> <p><b>Evolution positive</b></p>	<p>A l'horizon 2035, le nombre de véhicules.kilomètres parcourus dans le domaine d'étude diminue de 12% par rapport au scénario 2035 au fil de l'eau</p> <p><b>Évolution positive</b></p>
Risques naturels	<p>L'intensification de l'urbanisation au cours des prochaines années pourrait contribuer à accentuer les risques naturels : développement des constructions sur les pentes, augmentation de l'imperméabilisation des sols et ruissèlements liés, augmentation du nombre d'infrastructures et de constructions menacées par l'aléa de recul du trait de côte.</p> <p>Le changement climatique pourrait par ailleurs engendrer une intensification des risques naturels (cyclones, inondations, mouvements de terrain, ...).</p> <p><b>Evolution négative modérée</b></p>	<p>Le PDM n'aura pas de leviers d'action directs face à l'urbanisation croissante du territoire et ne pourra empêcher l'augmentation du niveau des océans et son impact sur les littoraux</p> <p>L'axe stratégique « S'ancrer dans la ville du 1/4 d'heure : développer et sécuriser les modes actifs » pourra contribuer à la marge à la limitation des risques sur certains secteurs, notamment via le développement de la végétalisation, et la limitation de l'artificialisation en favorisant la mixité fonctionnelle dans les nouveaux programmes urbains et projets structurants</p> <p><b>Evolution neutre à négative modérée</b></p>
Sols	<p>La poursuite de l'urbanisation, avec une augmentation des taux d'imperméabilisation des sols, et la mise à nu (défrichement) des terrains végétalisés pourront accentuer les phénomènes d'érosion. Une augmentation des cas de sols pollués pourrait également être constatée avec la poursuite du développement des activités, notamment industrielles.</p>	<p>De manière générale, le plan d'actions du PDM devrait permettre la diminution des émissions polluantes (issues notamment du transport carboné). Cette évolution devrait permettre de réduire la présence de polluants dans les sols (métaux lourds, hydrocarbures issus du ruissellement des eaux pluviales). En revanche, le développement des transports en commun comme des modes actifs engendrera</p>

Thématique	Évolution au fil de l'eau (territoire CINOR)	Évolution avec adoption du PDM de la CINOR (territoire CINOR)
	<b>Evolution neutre à négative modérée</b>	l'imperméabilisation de terrains supplémentaires pour l'implantation des infrastructures (voie TCSP, voie verte des hauts, PEM, parking relais, etc.).  <b>Evolution négative modérée</b>
Eaux	<p>Le changement climatique sera probablement défavorable pour les ressources en eau, notamment les recharges des aquifères avec des épisodes de sécheresse.</p> <p>Quant aux phénomènes de pluies intenses, ils peuvent conduire à un ruissellement intense et la dégradation accrue des ressources superficielles avec des apports solides et terrigènes.</p> <p>L'enjeu est fort sur le territoire avec la présence de plusieurs cours d'eau classés en réservoirs ou corridors de biodiversité avérés.</p> <p>Les activités anthropiques (industrielles, agricoles, ...) et l'urbanisation peuvent également accroître la pression sur la ressource en eau et favoriser la pollution de cette dernière. Il peut être rappelé que l'ensemble des masses d'eau souterraines de la CINOR sont identifiées comme ressources stratégiques à préserver en vue de leur utilisation pour la consommation humaine</p> <p>Les prélèvements seront probablement augmentés en lien avec la croissance démographique, accentuant la pression sur les ressources. L'état quantitatif médiocre des masses d'eau souterraines littorales de Saint-Denis et Sainte-Marie pourrait ainsi s'accroître, aggravant la problématique d'intrusion saline</p> <p>Les équipements de potabilisation et de traitement des eaux pluviales et usées devront s'adapter à l'évolution démographique, à celle des modes de vie et aux conditions climatiques et environnementales.</p> <p><b>Evolution négative modérée à défavorable</b></p>	<p>De manière générale, le plan d'actions du PDM devrait permettre la diminution des émissions polluantes (issues notamment du transport carboné). Cette évolution devrait permettre de réduire la présence de polluants dans les eaux pluviales (métaux lourds, hydrocarbures issus du ruissellement des eaux pluviales).</p> <p>Cependant, le PDM n'aura pas d'incidences notables sur les prélèvements en eau potable et l'état général des masses d'eau, dans un contexte de changement climatiques aggravant les problématiques initiales.</p> <p><b>Evolution négative modérée à défavorable</b></p>
Biodiversité	<p>L'urbanisation croissante, la diffusion d'espèces exotiques invasives et les impacts du changement climatique peuvent amplifier la dégradation de la richesse en biodiversité.</p> <p><b>Evolution neutre à négative modérée</b></p>	<p>Malgré une recherche de végétalisation des espaces publics et infrastructures de mobilités actives en faveur du confort des usagers, l'incidence globale du PDM sera indirectement négative pour la biodiversité du fait de la mise en place d'infrastructures de déplacement mobilisatrices de foncier, sources potentielles d'ouverture de milieux et</p>

Thématique	Évolution au fil de l'eau (territoire CINOR)	Évolution avec adoption du PDM de la CINOR (territoire CINOR)
		d'obstacle aux corridors écologiques : voie TCSP, voie verte des hauts, transports par câbles, PEM, parking relais, etc.). <b>Evolution négative modérée</b>
Energie	Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue de -17,5% en 2035 par rapport à la situation actuelle 2023. Ceci est dû à l'amélioration technologique du parc roulant, ainsi qu'à la diminution du nombre de kilomètres parcourus dans le domaine d'étude présenté précédemment. <b>Evolution positive</b>	Le scénario retenu génère une diminution de la consommation énergétique totale par rapport à la situation de référence 2035 : -12,7% <b>Évolution positive</b>
Cadre de vie/santé humaine	L'évolution démographique conduit à celle du nombre d'équipements sur le territoire, afin de répondre aux services et aux besoins de la population. Le changement climatique et la dégradation de l'environnement peuvent avoir des conséquences néfastes sur la prévalence des maladies, en favorisant les conditions environnementales de leur développement (gîtes larvaires, ...). De même, l'augmentation générale des températures pourrait également être néfaste pour la santé des populations fragiles (personnes âgées, nourissons). Cette problématique sera particulièrement prégnante dans les zones urbaines ou les îlots de chaleur urbains amplifie ce phénomène. Concernant les paysages, ces derniers sont également sujets à évoluer dans le temps et l'espace. En revanche les activités anthropiques peuvent nuire à la richesse de ces derniers, si la structuration est anarchique et ne prend pas en considération l'environnement. Les actions engagées par la CINOR en matière de développement de transports collectifs et de renforcement du maillage associé ont une influence positive limitée par le maintien de l'attractivité de la voiture (politique de stationnement favorable, services à la mobilité insuffisamment développés tout comme le réseau d'infrastructures dédiées au modes actifs). Ces actions ne permettent pas de contrebalancer l'augmentation croissante des déplacements motorisés	L'ensemble des actions du PDM auront une incidence directe ou indirecte positive sur le cadre de vie. Les actions les plus emblématiques suivantes peuvent notamment être citées : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Action 1 : Améliorer l'offre de transport en commun structurante sur l'axe Est-Ouest du territoire,</li> <li>○ Action 5 : Apaiser les centres-villes et lieux de vie de la CINOR,</li> <li>○ Action 6 : Comprendre les pratiques, appréhender les besoins et tendances, contrôler les usages de stationnement,</li> <li>○ Action 8 : Développer un réseau d'infrastructures cyclables cohérent à l'échelle de la CINOR,</li> <li>○ Action 10 : Garantir les conditions d'accès et de confort des cheminements en faveur d'une mobilité inclusive,</li> <li>○ Action 11 : Mieux coordonner urbanisme et déplacements par modes actifs,</li> <li>○ Action 16 : Réglementer le transport de marchandises et les livraisons à l'échelle de la CINOR pour réduire les nuisances.</li> </ul> <b>Évolution neutre à positive</b>



Thématique	Évolution au fil de l'eau (territoire CINOR)	Évolution avec adoption du PDM de la CINOR (territoire CINOR)
	à horizon 2034 et leur incidence négative sur le cadre de vie des habitants de la CINOR : augmentation des nuisances acoustiques, congestion des voies de circulation et des espaces publics, etc.  <b>Evolution négative modérée</b>	
Occupation des sols	La consommation moyenne annuelle de terres agricoles naturelles et forestières devrait rester sur des ratios similaires à la période 2010-2020, soit environ 50 hectares par an. Cette consommation ne devrait pas s'accélérer au vu des politiques et plans d'aménagement en vigueur  <b>Evolution neutre à négative modérée</b>	La mise en œuvre du plan d'action du PDM participera ponctuellement à la consommation de terrains agricoles/naturels : implantation de nouvelles infrastructures de déplacements (modes actifs essentiellement).  <b>Evolution neutre à négative modérée</b>
Ambiance sonore	Au vu de l'augmentation croissante du trafic routier sur les routes nationales de l'île, et du développement des zones urbaines littorales de part et d'autres de ces axes, le nombre de points noirs du bruit augmentera de manière notable.  <b>Evolution négative modérée</b>	La mise en œuvre des actions du PDM permettra de limiter les déplacements motorisés (véhicules particuliers) et d'apaiser les centres-villes : réductions des nuisances sonores associées. À contrario, la concentration du trafic sur quelques axes de circulation, comme les adaptations portées aux flux logistiques de marchandises peuvent exposer de nouvelles populations aux nuisances acoustiques (notamment bruit nocturne)  <b>Evolution neutre à négative modérée</b>
Risques technologiques	Le changement climatique pourrait par ailleurs engendrer une intensification des risques naturels (cyclones, inondations, mouvements de terrain, ...). Ces catastrophes naturelles peuvent également s'associer aux risques technologiques, pouvant y contribuer et les aggraver.  <b>Evolution neutre à négative modérée</b>	Dans le cadre du PDM, la concentration du trafic sur quelques axes de circulation, (Sous-action 5.3 « Hiérarchiser le réseau routier et réorganiser le plan de circulation » et sous-action 17.3 « Étudier la faisabilité d'espaces de logistique urbaine en périphérie du centre-ville et proposer des solutions de livraison du dernier km adaptées) pourrait engendrer la modification de l'aléa relatif au transport de matières dangereuses dans le cadre de l'apaisement du boulevard Lancaster  <b>Evolution neutre à négative modérée</b>
Le patrimoine historique	Le patrimoine historique de la CINOR faisant l'objet de politiques de protections de plus en plus développées et diversifiées (AVAP de Saint-Denis notamment), celui-ci ne devrait pas connaître d'évolutions marquées au cours des prochaines années.  <b>Evolution neutre</b>	Le patrimoine historique de la CINOR faisant l'objet de politiques de protections de plus en plus développées et diversifiées (AVAP de Saint-Denis notamment), celui-ci ne devrait pas connaître d'évolutions marquées au cours des prochaines années. Les aménagements réalisés dans le cadre du PDM devront pleinement intégrer ces sensibilités.  <b>Evolution neutre</b>

# PARTIE 3 : ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA MISE EN ŒUVRE DU PDM DE LA CINOR ET PROPOSITION DE MESURES



*Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE*

*5° L'exposé :*

*a) Des effets notables probables de la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages.*

*Les effets notables probables sur l'environnement sont regardés en fonction de leur caractère positif ou négatif, direct ou indirect, temporaire ou permanent, à court, moyen ou long terme ou encore en fonction de l'incidence née du cumul de ces effets.*

*Ils prennent en compte les effets cumulés du plan, schéma, programme avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification ou projets de plans, schémas, programmes ou documents de planification connus,*

*b) De l'évaluation des incidences Natura 2000 mentionnée à l'article L. 414-4 ;*

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

*a) Éviter les incidences négatives sur l'environnement du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement et la santé humaine,*

*b) Réduire l'impact des incidences mentionnées au a ci-dessus n'ayant pu être évitées,*

*c) Compenser, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables du plan, schéma, programme ou document de planification sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, la personne publique responsable justifie cette impossibilité.*

*Les mesures prises au titre du b du 5° sont identifiées de manière particulière.*

*La description de ces mesures est accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes et de l'exposé de leurs effets attendus à l'égard des impacts du plan, schéma, programme ou document de planification identifiés au 5.*

NB : Aucun espace Natura 2000 n'existe à La Réunion. Aussi, le Plan de Mobilité n'aura aucun impact sur ce type de zonage.

## Objet évalué

Dans le cadre de cette évaluation environnementale, les actions par axe stratégique sont analysées.



## Etablissement de la grille d'évaluation

Il s'agit dans ce chapitre de mener une analyse des principales incidences du PDM de la CINOR sur l'environnement. Cette analyse consiste à confronter le plan d'actions (traduisant et déclinant la stratégie territoriale du plan) aux enjeux mis en évidence suite à la réalisation de l'état initial de l'environnement.

Même si le PDM fait l'objet d'un impact global positif non discutable sur les thématiques « climat », « air », « GES » et « énergie » et cadre de vie, il peut faire l'objet d'incidences directes voire indirectes négatives sur d'autres thématiques environnementales. C'est alors à l'évaluation environnementale de mettre en évidence ces impacts pour en proposer des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation selon le cas.

Aussi, l'analyse vise à caractériser l'impact prévisible de chaque action sur la thématique environnementale considérée. Pour se faire, l'évaluateur se pose les questions suivantes pour chaque couple disposition/thématique environnementale :

- La disposition a-t-elle un effet probable sur la thématique environnementale ?
- Si oui, s'agit-il d'un impact positif ou négatif ?

Les réponses apportées à ces questions permettent alors de visualiser les impacts potentiels de la disposition. Ils peuvent être :

TABLEAU 22 – HIÉRARCHISATION DES NIVEAUX D'IMPACT

LEGENDE	
+	Impact positif
-/0	Impact négatif (faible) ou nul en fonction du mode d'application de la disposition
+/0	Impact positif (faible) ou nul en fonction du mode d'application de la disposition
0	Sans objet sur la thématique concernée
!	Susceptibles d'induire des effets négatifs sur la thématique concernée

Les impacts négatifs identifiés constituent le plus souvent des incidences indirectes sur l'environnement pour des actions qui ont un impact positif majeur sur d'autres thématiques (environnementales ou non).

L'analyse des impacts environnementaux est basée sur des observations faites lors de la réalisation d'études similaires antérieures et sur des analyses scientifiques et techniques mises au point depuis plus de 20 ans, et reconnues par les services techniques du Ministère de l'Équipement du Logement et des Transports et de la Mer et, du Ministère de l'Aménagement de l'Écologie et du Développement Durable ou, validées par ceux-ci.

En fonction de la nature de ces impacts, il est proposé des mesures d'évitement et de réduction.

Néanmoins, il est à rappeler qu'il s'agit d'une analyse globale et que certains projets envisagés dans le cadre du PDM devront faire l'objet de dossiers réglementaires (étude d'impact, dossier d'incidence au titre de la loi sur l'eau, dossier ICPE,...) au sein desquels les impacts et mesures seront largement affinés à l'échelle du projet.

L'évaluation environnementale du PDM mobilise la grille d'analyse suivante, avec une confrontation des axes stratégiques et de son programme d'action au regard des enjeux environnementaux identifiés sur le territoire de la CINOR.

TABLEAU 23 – ANALYSE DES IMPACTS POUR UN AXE STRATEGIQUE

	Climat	Air	GES	Sol	Eaux	Biodiversité	Continuité écologique	Energie	Cadre de vie /santé humaine	Agriculture	Risques	Définition de l'impact positif probable ou opportunité environnementale de l'action	Points de vigilance et mesures d'évitement ou de réduction à prévoir
<b>Axe 1 : Développer les transports collectifs performants</b>													
<b>Action 1 : Améliorer l'offre de transport en commun structurante sur l'axe Est-Ouest du territoire</b>													
Sous-action 1.1 : Réaliser le projet Baobab et la connexion Entrée Ouest – Quartier Français	+	+	+	!	-/0	-/0	-/0	+	+	-/0	+		
Sous-action 1.2 : S'assurer de la complémentarité du Baobab et des autres projets TC de grande ampleur du territoire													
Sous-action 1.3 : Étendre le réseau structurant en connexion avec la CIREST													

## Tableau d'analyse des impacts environnementaux du plan d'actions du PDM et mesures proposées



	Climat	Air	GES	Sol	Eaux	Biodiversité	Continuité écologique	Energie	Cadre de vie /santé humaine	Agriculture	Risques	Définition de l'impact positif probable ou opportunité environnementale de l'action	Points de vigilance et mesures d'évitement ou de réduction à prévoir
<b>Axe 1 : Développer les transports collectifs performants</b>													
<b>Action 1 : Améliorer l'offre de transport en commun structurante sur l'axe Est-Ouest du territoire</b>  Sous-action 1.1 : Réaliser le projet Baobab et la connexion Entrée Ouest – Quartier Français Sous-action 1.2 : S'assurer de la complémentarité du Baobab et des autres projets TC de grande ampleur du territoire Sous-action 1.3 : Étendre le réseau structurant en connexion avec la CIREST	+	+	+	!	-/0	-/0	-/0	+	+	-/0	+	CLIMAT /AIR/ GES : Développement de l'usage de transport en commun : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des transports en commun est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques - Réduction de voitures sur la chaussée - Réduction du nombre de voitures en circulation = réduction du nombre de véhicules en fin de vie (et déchets liés) -Amélioration de certains axes et leur réaménagement en tenant en compte les différents modes / meilleurs aménagements pour les piétons  RISQUES : La réalisation nouveaux aménagements permet : - de diminuer la circulation routière et donc de limiter le risque d'accident les transports collectifs routiers étant moins accidentogènes - de réaménager la voirie et donc de mettre en oeuvre des aménagements plus sécurisés	SOL /EAU : Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements d'infrastructures de déplacement <b>Mesure de réduction</b> : Favoriser l'éco-conception des infrastructures dédiées aux transports en commun (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère, etc.)  BIODIVERSITE / CORRIDORS ECOLOGIQUE / AGRICULTURE : Risque de mobilisation de foncier pour les infrastructures (TCSP, pôles multimodaux, etc) : éventuel impact indirect négatif. <b>Mesure d'évitement</b> : Privilégier la mobilisation des espaces inutilisés, disponibles en espace urbain Implanter les nouvelles infrastructures de mobilité en tenant compte des sensibilité senvironnementales et corridors écologiques  Intégrer la problématique liée à la pollution lumineuse dans le cadre des marchés d'aménagement publics impliquant la mise en oeuvre de nouveaux points d'éclairage extérieurs (nouveaux arrêts créées, parkings ouverts par exemple) <b>Mesure de réduction</b> : Respect de la charte "Nature et nuit" dans le cadre des futurs aménagements réalisés
<b>Action 2 : DÉPLOYER LE MAILLAGE DU RÉSEAU TC VERS LES MI PENTES ET LES HAUTS</b>  Sous-action 2 1 Développer le TPC La Montagne Sous-action 2 2 Réaliser des études approfondies pour le développement des TPC Sous-action 2 3 Développer l'offre existante de bus en rabattement vers le projet Baobab, les TPC et les parkings relais	+	+	+	-/0	0	!	!	+	+	0	-/0	CLIMAT /AIR/ GES : Encourager écomobilité : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des transports en commun est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques -Moyens de transports non polluants et non bruyants - Réduction de voitures sur la chaussée  !	BIODIVERSITE / CORRIDORS ECOLOGIQUE / AGRICULTURE : Le développement de mobilités nouvelles comme le transport par câble peut également avoir un impact notable sur la biodiversité et peuvent constituer un obstacle vis à vis des continuités écologiques (corridor aérien notamment) et accentuer les problématiques de pollution lumineuse vis à vis de la faune <b>Mesure d'évitement</b> : Privilégier la mobilisation des espaces inutilisés, disponibles en espace urbain Implanter les nouvelles infrastructures de mobilité en tenant compte des sensibilité senvironnementales et corridors écologiques <b>Mesure de réduction</b> : Envisager la mise en place de dispositifs anti-collision si le retour d'expérience du TC Papangue en démontre l'utilité Respect de la charte "Nature et nuit" dans le cadre des futurs aménagements réalisés (température de couleur de 2200 K pour l'éclairage des cabines notamment)  ENERGIE : Impact sur le demande en électricité sur un territoire non connecté en termes de réseau électrique <b>Mesure de réduction</b> : Renforcer /sécuriser les connexions électriques du territoire (en articulation avec le projet de S3REN?)  RISQUES : Exposition des TC aux conditions climatiques extrêmes (conditions cycloniques en particulier), nécessite mesure spécifique pour évacuation des passagers en cas d'incidents <b>Mesure de réduction</b> : prévoir des protocoles de fonctionnement adaptés
<b>Action 3 : STRUCTURER LES PEM ET PARKINGS RELAIS (P+R) SUR LE TERRITOIRE</b>  Sous-action 3.1 : Articuler l'intermodalité autour des pôles et parcs relais structurants du territoire : PEM Pôle Ouest, PEM secteur Bertin/CHU , PEM Duparc, Quartier Français Sous-action 3.2 : Structurer les pôles d'échanges / arrêts structurants et intermodaux : PEM de l'Hôtel de Ville (Invariant), Butor, Chaudron, Sainte-Suzanne, Sainte-Marie, PEM entrée Est (Stade de l'Est).	+	+	+	!	-/0	-/0	-/0	+	+	-/0	+/0	CLIMAT /AIR/ GES : Encourager écomobilité : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des transports en commun est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques - Réduction de voitures sur la chaussée  RISQUES : Déplacement de la gare routière : préparation au changement climatique grâce à la renaturation d'un espace situé le long du littoral et exposé à la montée des eaux	SOL /EAU : Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements d'infrastructures de déplacement <b>Mesure de réduction</b> : Favoriser l'éco-conception des infrastructures dédiées aux transports en commun (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère, etc.) Pour les parkings ouverts de capacités importantes, prévoir des dispositifs de traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet  BIODIVERSITE / CORRIDORS ECOLOGIQUE / AGRICULTURE : Risque de mobilisation de foncier pour les infrastructures (parking relais, pôles multimodaux, etc) : éventuel impact indirect négatif. <b>Mesure d'évitement</b> : Privilégier la mobilisation des espaces inutilisés, disponibles en espace urbain (privilégier) Implanter les nouvelles infrastructures de mobilité en tenant compte des sensibilité senvironnementales et corridors écologiques  Intégrer la problématique liée à la pollution lumineuse dans le cadre des marchés d'aménagement publics impliquant la mise en oeuvre de nouveaux points d'éclairage extérieurs (nouveaux arrêts créées, parkings ouverts par exemple) <b>Mesure de réduction</b> : Respect de la charte "Nature et nuit" dans le cadre des futurs aménagements réalisés
<b>Action 4 : INTÉGRER DES OUTILS NUMÉRIQUES ET INNOVANTS POUR UNE MEILLEURE INTEROPÉRABILITÉ DES SERVICES DE LA CINOR</b>  Sous-action 4.1 : Améliorer les fonctionnalités d'une billettique interopérable des services Sous action 4.2 : Déployer un MaaS à l'échelle de la CINOR	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0	0	CLIMAT /AIR/ GES : Encourager écomobilité : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des transports en commun et mode actifs est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques - Amélioration des services en lien avec lamobilité pour simplificaation du quotidien des usagers	

	Climat	Air	GES	Sol	Eaux	Biodiversité	Continuité écologique	Energie	Cadre de vie /santé humaine	Agriculture	Risques	Définition de l'impact positif probable ou opportunité environnementale de l'action	Points de vigilance et mesures d'évitement ou de réduction à prévoir
Axe 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture													
<b>Action 5 : Apaiser les centres-villes et lieux de vie de la CINOR</b> Sous-action 5.1 : Aménager des zones de vitesse apaisée Sous-action 5.2 : Expérimenter la mise en place de ZTL Sous-action 5.3 : Hiérarchiser le réseau routier et réorganiser le plan de circulation conformément aux projets structurants du territoire Sous-action 5.4 : Rationnaliser le stationnement sur voirie dans les centres-villes en faveur des modes actifs	+		+	0	0	+/0	+/0	+		0	+	CLIMAT /AIR/ GES : Limitation des transports motorisés et vitesse associée : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des transports en commun et modes actifs est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  BIODIVERSITE / CONTINUITE ECOLOGIQUE: Opportunité d'introduire dans les centres villes, des espaces verts présentant des espèces indigènes et endémiques. Fonction d'espace végétalisé tampon, « filtrant la chaleur » Contribution potentielle aux corridors écologiques avec la plantation d'espèces indigènes et endémiques  CADRE DE VIE / SANTE : Confort thermique de l'usager, développement du végétal : amélioration du cadre de vie - Développement des liaisons dédiées aux modes actifs = activité physique, bien-être des usagers  RISQUES : Amélioration de la sécurité des usagers en centre-ville, par la création de zones piétonnes, ZTL, zones 30, suppression des stationnements aux abords des passages piétons, qualification des lieux de vie	AIR/GES : la réduction des vitesses à l'échelle de la CINOR peut engendrer un impact négatif possible sur les émissions de polluants. Une étude du CEREMA sur les facteurs d'influence de la pollution des véhicules montre que les émissions de particules et de GES ne sont pas linéaires à la vitesse pratiquée. Au contraire à 30 km/h, des véhicules peuvent être plus émissif qu'à 50 km/h. Attention à la concentration du trafic sur quelques axes de circulation, du fait de suppression circulation sur rue Jean Chatel + rue Marechal Leclerc (notamment). <i>Mesure de réduction</i> : Campagne de mesures de la qualité de l'air sur zones de circulation modifiées  CADRE DE VIE : ACOUSTIQUE : Attention à la concentration du trafic sur quelques axes de circulation, du fait de suppression circulation sur rue Jean Chatel + rue Marechal Leclerc (notamment). <i>Mesure de réduction</i> : Possible nécessité d'écran acoustique ou traitement des baies des constructions concernées  RISQUES TECHNOLOGIQUES : Modification probable de l'aléa relatif au transport de matières dangereuses dans le cadre de l'apaisement du boulevard Lancastel (quel axe sera support du report ?) <i>Mesure de réduction</i> : Etude visant à l'identification des axes potentiellement support du report de trafic et sécurisation associée si nécessaire
<b>Action 6 : Comprendre les pratiques, appréhender les besoins et tendances, contrôler les usages de stationnement</b> Sous-action 6.1 : Garantir une offre de stationnement intelligent pour les usagers Sous-action 6.2 : Mettre en place un observatoire du stationnement via la récolte de données sur l'ensemble de la CINOR Sous-action 6.3 : Mieux contrôler les usages abusifs	+	+	+	0	0	0	0	+/0	+/0	0	+	CLIMAT /AIR/ GES : Réduction des modes de déplacement/stationnements motorisés au profit des déplacements actifs : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures Stationnement intelligent, diminution du temps de recherche de place de stationnement et donc de la distance parcourue / baisse du trafic  ENERGIE : Réduction des modes de déplacement/stationnements motorisés au profit des déplacements actifs : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  CADRE DE VIE / SANTE : Contôle des usages de stationnement, meilleure appréhension des besoins  RISQUES : Amélioration de la sécurité des usagers en centre-ville, par la sécurisation des stationnements /limitation des mésusages	
<b>Action 7 : Réglementer le stationnement à l'échelle de la CINOR</b> Sous-action 7.1 : Réviser le périmètre, la tarification et les horaires de la zone de stationnement payant dans le centre-ville de Saint-Denis Sous-action 7.2 : Réglementer le stationnement (horaire et tarification) sur voirie dans les autres secteurs et encourager le stationnement longue durée en ouvrage dans les P+R Sous-action 7.3 : Inscrire dans les PLU les nouvelles normes et restrictions de stationnement Sous-action 7.4 : Engendrer des réflexions sur les conditions de stationnement à Sainte-Marie et Sainte-Suzanne	+/0	+/0	+/0	0	0	0	0	+/0	+/0	0	+	CLIMAT /AIR/ GES : Réduction des modes de déplacement/stationnements motorisés au profit des déplacements actifs : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Réduction des modes de déplacement/stationnements motorisés au profit des déplacements actifs : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  CADRE DE VIE / SANTE : Contôle des usages de stationnement, meilleure appréhension des besoins  RISQUES : Amélioration de la sécurité des usagers en centre-ville, par la sécurisation des stationnements /limitation des mésusages	RISQUES : Agrandissement de la zone réglementée : sur les effets de bords, zones non réglementées qui vont voir la demande en stationnement augmenter et le risque d'avoir de nouveaux mésusages / impact sécurité sur les piétons <i>Mesure de réduction</i> : Accompagner cette extension par une meilleure matérialisation et controle stationnements gênants

	Climat	Air	GES	Sol	Eaux	Biodiversité	Continuité écologique	Energie	Cadre de vie /santé humaine	Agriculture	Risques	Définition de l'impact positif probable ou opportunité environnementale de l'action	Points de vigilance et mesures d'évitement ou de réduction à prévoir
<b>Axe 3 : S'ancrer dans la ville du 1/4 d'heure : développer et sécuriser les modes actifs</b>													
<b>Action 8 : Développer un réseau d'infrastructures cyclables cohérent à l'échelle de la CINOR</b> Sous-action 8.1 : Réaliser des aménagements linéaires cyclables de qualité Sous-action 8.2 : Résorber les points durs cyclables et autres discontinuités du territoire	+	+	+	!	-/0	-/0	-/0	+	+	!	-/0	CLIMAT /AIR/ GES : Développement de l'usage des déplacements cyclables : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  BIODIVERSITE : Contribution potentielle aux trames vertes urbaines avec la plantation d'espèces (à sélectionner dans liste DAUPI)  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des modes de déplacements actifs est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques - Développement des liaisons dédiées aux modes actifs = activité physique, bien-être des usagers - Moyens de transports non polluants et non bruyants  RISQUES : Amélioration des conditions de circulation des cycles, aménagements de qualité adaptés aux usages, diminution du risque d'accident	SOL /EAU : Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements cyclables <b>Mesure de réduction :</b> Favoriser l'éco-conception des aménagements cyclables (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère, etc.), aménagement cyclable pas uniquement sur espaces verts mais sur espaces utilisés par la voiture (réductions de voies / travail sur la trame circulaire / impact stationnement)  BIODIVERSITE /AGRICULTURE/CORRIDORS ECOLOGIQUES : Consommation de terrains naturels et agricoles à anticiper dans le cadre du projet de voie verte des hauts <b>Mesure de réduction :</b> Privilégier la mobilisation d'espaces attenants à des infrastructures/aménagements existants pour limiter les effets de mitages. Planter les nouvelles infrastructures de mobilité en tenant compte des sensibilité environnementales et corridors écologiques  RISQUES : Augmentation de la pratique du vélo, mode de transport plus accidentogène <b>Mesure de réduction :</b> Concevoir des aménagements pour la circulation des modes actifs sécurisés vis-à-vis de la circulation routière  ENERGIE : Nouveaux besoins en énergie liée au développement des vélos électriques sur un territoire non connecté en termes de réseau électrique <b>Mesure de réduction :</b> Renforcer /sécuriser les connexions électriques du territoire (en articulation avec le projet de S3RENR?)
<b>Action 9 : Développer un écosystème vélo favorisant la pratique cyclable sur le territoire</b> Sous-action 9.1 : Aménager des stationnements vélos sur le territoire pour inciter la pratique Sous-action 9.2 : Déployer un service d'aide à l'acquisition du matériel Sous-action 9.3 : Déployer l'offre de Vélo en Location Sous-action 9.4 : Encourager et développer les dynamiques avec les associations	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0	0	CLIMAT /AIR/ GES : Développement de l'usage des déplacements cyclables : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des modes de déplacements actifs est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques - Développement des liaisons dédiées aux modes actifs = activité physique, bien-être des usagers - Moyens de transports non polluants et non bruyants - Développement de circuits courts / associatifs, impact donc social	
<b>Action 10 : Garantir les conditions d'accès et de confort des cheminements en faveur d'une mobilité inclusive</b> Sous-action 10.1 : Améliorer les conditions de déplacements des Personnes à Mobilité Réduite (PMR) Sous-action 10.2 : Garantir la sécurité et le confort des cheminements ainsi que le bon jalonnement des itinéraires pour modes actifs, notamment au niveau des stations et des établissements scolaires	+	+	+	-/0	-/0	+/0	+/1	+	+	0	0	CLIMAT /AIR/ GES : Développement d'une mobilité inclusive et du confort des cheminements favorise développement des modes actifs et transports en commun : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  BIODIVERSITE / CORRIDORS ECOLOGIQUES : Contribution potentielle aux trames vertes et corridors écologiques par le développement de la végétalisation avec la plantation d'espèces (à sélectionner dans liste DAUPI)  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des modes de déplacements actifs est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques - Développement des liaisons et de l'accessibilité dédiées aux modes actifs = activité physique, bien-être des usagers - Confort thermique de l'utilisateur, développement du végétal : amélioration du cadre de vie - Moyens de transports non polluants et non bruyants	SOL /EAU : Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre de la sécurisation des aménagements piétons <b>Mesure de réduction :</b> Favoriser l'éco-conception des aménagements (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère, etc.).
<b>Action 11 : Mieux coordonner urbanisme et déplacements par modes actifs</b> Sous-action 11.1 : Créer des Zones d'Aménagement et de Transition vers les Transports (ZATT) autour des stations structurantes du territoire Sous-action 11.2 : Encourager la mixité fonctionnelle dans les nouveaux programmes urbains et projets structurants	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0	0	CLIMAT /AIR/ GES : Développement de l'accessibilité des transports en commun et modes actifs favorise ces usages : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des modes de déplacements actifs est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques - Développement des liaisons et de l'accessibilité dédiées aux transports en commun et modes actifs = activité physique, bien-être des usagers - Qualification du cadre de vie et du quotidien en rapprochant les lieux d'activités des lieux de vie / loisirs	BIODIVERSITE Intégrer la problématique liée à la pollution lumineuse dans le cadre des marchés d'aménagement publics impliquant la mise en oeuvre de nouveaux points d'éclairage extérieurs <b>Mesure de réduction :</b> Respect de la charte "Nature et nuit" dans le cadre des futurs aménagements réalisés



	Climat	Air	GES	Sol	Eaux	Biodiversité	Continuité écologique	Energie	Cadre de vie /santé humaine	Agriculture	Risques	Définition de l'impact positif probable ou opportunité environnementale de l'action	Points de vigilance et mesures d'évitement ou de réduction à prévoir
<b>Axe 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée</b>													
<b>Action 12 : Développer et encourager les nouvelles formes de mobilité</b> Sous-action 12.1 : Promouvoir et proposer des mesures incitatives au covoiturage Sous-action 12.2 : Promouvoir et encourager les pratiques de mutualisation/ de partage sur le territoire	+		+					+				CLIMAT /AIR/ GES : Développement de l'usage de transports en commun : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Réduire la part modale de la voiture au profit des transports en commun est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques - Réduction de voitures sur la chaussée - Réduction du nombre de voitures en circulation = réduction du nombre de véhicules en fin de vie (et déchets liés)	SOL /EAU : Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements d'aires de covoiturage <b>Mesure de réduction</b> : Favoriser l'éco-conception des infrastructures dédiées aux transports en commun (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère, etc.) Mutualiser les aires de stationnement les intégrer à des espaces de stationnement existant où il reste de la capacité sur les horaires des actifs (équipements sportifs / centre commerciaux)  CLIMAT /ENERGIE : Part de l'énergie carbonée pour alimenter les bornes de recharge des modes de transport électriques <b>Mesure de réduction</b> : Production d'énergies solaires associée à la mise en place de bornes de recharge
<b>Action 13 : Encourager et accompagner le verdissement des flottes et du parc de véhicules</b> Sous-action 13.1 : Développer l'électromobilité par la création de bornes de recharge électrique Sous-action 13.2 : Mener des expérimentations de matériel roulant plus propre pour les TC	+	+	+	-/0	-/0	0	0	+	+	0	-/0	CLIMAT /AIR/ GES : Développement de l'électromobilité (à corréliser à la production d'énergies renouvelables) et de expérimentation de matériel roulant plus propre : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Développement de l'électromobilité et de expérimentation de matériel roulant plus propre : économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques	SOL /EAU : Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements de stations de recharge de véhicules électriques <b>Mesure de réduction</b> : Favoriser l'éco-conception des infrastructures dédiées aux transports en commun (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère, etc.)  RISQUES : Le développement des nouvelles mobilités peut inclure des nouveaux risques (risques d'incendie, explosion, etc.) <b>Mesure de réduction</b> : Mettre en place un plan d'action/schéma d'intervention pour répondre à ces enjeux de sécurité, en collaboration avec le SDIS et l'exploitant et éventuellement dans le cadre de dossiers ICPE
<b>Action 14 : Sensibiliser et communiquer pour inciter aux changements de pratiques de mobilité</b> Sous-action 14.1 : Encourager la réalisation de Plan de Mobilité des Entreprises et Administrations sur le territoire Sous-action 14.2 : Encourager la réalisation de Plan de Mobilité des Etablissements Scolaires sur le territoire Sous-action 14.3 : Rappeler les bons usages auprès du grand public pour inciter et encadrer la pratique, changer les habitudes et limiter les accidents	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0	+/0	CLIMAT /AIR/ GES : Réduction des modes de déplacement/stationnements motorisés au profit des déplacements actifs et écomobilités : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Développement de l'électromobilité et des modes actifs : économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques  RISQUES : Amélioration de la sécurité des usagers par la sensibilisation et la formation au bonnes pratiques	
<b>Action 15 : Garantir un meilleur accès à la mobilité et aux transports pour tous</b> Sous-action 15.1 : Mettre en place une maison de la mobilité sur le territoire de la CINOR	+/0	+/0	+/0	0	0	0	0	+/0	+/0	0	0	CLIMAT /AIR/ GES : Développement d'une mobilité inclusive favorisant l'usage des écomobilités : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les voitures  ENERGIE : Développement des écomobilités : économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : - Réduction du nombre de véhicules thermiques en circulation : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques	

	Climat	Air	GES	Sol	Eaux	Biodiversité	Continuité écologique	Energie	Cadre de vie /santé humaine	Agriculture	Risques	Définition de l'impact positif probable ou opportunité environnementale de l'action	Points de vigilance et mesures d'évitement ou de réduction à prévoir
<b>Axe 5 : Organiser la circulation des marchandises et livraisons</b>													
<b>Action 16: Réglementer le transport de marchandises et les livraisons à l'échelle de la CINOR pour réduire les nuisances</b> Sous-action 16.1 : Réorganiser et réglementer les aires de livraison sur le territoire Sous-action 16.2. : Interdire la circulation de poids-lourds sur certains axes et à certains horaires	+/0	+/0	+/0	0	0	0	0	+/0	+	0	0	CLIMAT /AIR/ GES : Réglementation des horaires, optimisation des tournées et encouragement au renouvellement de la flotte : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les véhicules de transport  ENERGIE : Réglementation des horaires, optimisation des tournées et encouragement au renouvellement de la flotte : économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : -Réglementation des horaires, optimisation des tournées et encouragement au renouvellement de la flotte : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques pour les riverains, ainsi que de l'encombrement des espaces publics	
<b>Action 17: Appréhender et optimiser les flux logistiques, encourager les solutions innovantes de logistique urbaine</b> Sous-action 17.1 : Comprendre la gestion des flux de transit et de marchandises vers les zones d'activités de la CINOR, l'aéroport et le port. Mettre en place un plan d'actions spécifiques. Sous-action 17.2 : Mettre en place une instance de la concertation permanente sur les problématiques de livraison urbaine sur le territoire de la CINOR Sous-action 17.3 : Étudier la faisabilité d'espaces de logistique urbaine en périphérie du centre-ville et proposer des solutions de livraison du dernier km adaptées	+/0	+/0	+/0	-/0	-/0	0	0	+/0	+	0	-/0	CLIMAT /AIR/ GES : Optimisations logistiques, encouragement de solution de livraison de type vélo cargo : réduction des émissions de GES et autres polluants émis par les véhicules de transport  ENERGIE : Optimisations logistiques, encouragement de solution de livraison de type vélo cargo : économies d'énergies carbonées  CADRE DE VIE / SANTE : -Optimisations logistiques, encouragement de solution de livraison de type vélo cargo : amélioration de la qualité de l'air, diminution des nuisances acoustiques pour les riverains, ainsi que de l'encombrement des espaces publics	SOL /EAU : Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements de l'espace logistique urbain <b>Mesure de réduction</b> : Favoriser l'éco-conception des infrastructures dédiées aux transports en commun (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère, etc.)  RISQUES TECHNOLOGIQUES : Modification probable de l'aléa relatif au transport de matières dangereuses <b>Mesure de réduction</b> : Etude visant à l'identification des axes potentiellement support du report de trafic et sécurisation associée si nécessaire  CADRE DE VIE : Horaires de circulation des PL : Impact potentiels riverains, exposition au bruit de nuit





## Synthèse des impacts environnementaux du PDM et détail des mesures proposées

### Sur le climat et l'air

#### Analyse globale

Le PDM présente une **incidence globale positive directe forte** sur la thématique Climat /Air.

Selon l'étude sur la qualité de l'air menée par Conseil Ingénierie Air (et disponible en intégralité en annexe 1), le projet de PDM permet à horizon 2035 :

- une baisse des concentrations de dioxyde d'azote, PM10 et PM2.5 dans l'ensemble de la bande d'étude et est donc bénéfique pour la qualité de l'air.
- une diminution de -12% du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude, par rapport à la situation de référence en 2035,
- une diminution de -12,7% de la consommation énergétique liée au transport routier par rapport à la situation de référence en 2035,
- une diminution des émissions de l'ensemble des polluants liés au transport routier (entre -7,4 et -12,5% selon les polluants) par rapport à la situation de référence en 2035, à l'exception du nickel et de l'arsenic (augmentation de 0,1 à 1,1%) davantage émis par les surémissions,
- une diminution des émissions de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>), entre -11,7 et -14,2% par rapport à la situation de référence en 2035.

Les principaux **impacts positifs** attendus du PDM sont les suivants :

- Réduction de la part des énergies fossiles et donc des émissions de GES issues de l'importation et de l'utilisation de ces énergies fossiles dans le domaine du transport : développement de l'usage des transports en commun et des modes actifs.

De manière indirecte, de nombreuses actions présentent un impact positif sur le volet « air/climat » :

- Actions visant à rapprocher les lieux de résidences des lieux de travail et de loisirs : axe 3 « s'ancrer dans la ville du ¼ d'heure »,
- Actions visant l'optimisation des flux logistiques liés au transport de marchandises (actions 16 et 17 notamment),
- Actions favorisant la limitation de l'imperméabilisation des sols et le développement des surfaces végétalisées en zones urbaines,
- Actions permettant de limiter les consommations en énergie fossile et le développement des énergies renouvelables.

Certaines actions présentent cependant un **risque d'incidence négative** sur le volet Climat/Air :

L'action 5 « Apaiser les centres-villes et lieux de vie de la CINOR », par l'aménagement de zones de vitesse apaisée et la réduction des vitesses à l'échelle de la CINOR peut engendrer un impact négatif possible sur les émissions de polluants. Une étude du CEREMA sur les facteurs d'influence de la pollution des véhicules montre que les émissions de particules et de GES ne sont pas linéaires à la vitesse pratiquée. Au contraire à 30 km/h, des véhicules peuvent être plus émissif qu'à 50 km/h.

De même, la réorganisation du trafic routier en centre-ville (fermeture à la circulation motorisée sur certains axes et report sur d'autres) pourrait engendrer une dégradation localisée de la qualité de l'air (et une amélioration ailleurs).

## Mesures d'évitement/réduction proposées :

**Il est proposé la réalisation de campagnes de suivi de la qualité de l'air afin de constater l'évolution réelle de la qualité de l'air. Cette proposition fait l'objet d'une fiche action à part entière du PDM (sous-action 5.5).**

En effet, la modélisation de la dispersion atmosphérique a permis de mettre en avant l'impact bénéfique sur la qualité de l'air de la modification importante du réseau de bus et du réseau viaire. Il s'agit donc de vérifier cette mesure en réalisant régulièrement des campagnes de mesures des polluants tels que le dioxyde d'azote et les particules fines (PM10 et PM2,5) afin de constater une diminution au fil des années des concentrations en polluants.

Les points clés sont des mesures au niveau :

- Le littoral bordant la N1,
- Rue de la République à St Denis où se situe plusieurs écoles,
- Rue du Maréchal Leclerc,
- Rue de Paris (Saint-Denis),
- Avenue du Beau Pays (quartier Beauséjour),
- Dans le quartier Bagatelle Pointe Canal.

La mise en place d'un suivi biannuel à deux saisons constatées sur une durée de 4 semaines chacune afin de s'assurer que la mise en place du PDM entraîne bien la baisse des concentrations dans le temps.

L'utilisation du même système de mesure est préconisée entre chaque campagne et au fil du temps afin de s'assurer de la bonne répétabilité du système et assurer une comparaison fiable au fil du temps. L'utilisation de capteurs passifs tels que les radiellos ou capteur PASSAM est préconisée pour la mesure du dioxyde d'azote, Dans le cas des particules fines PM10 et PM2,5, l'utilisation de capteurs passifs n'est pas développée. Il est recommandé d'utiliser un appareil utilisant le comptage optique des particules.



FIGURE 79 – CAPTEURS PASSIFS PASSAM (GAUCHE) ET COMPTEURS OPTIQUES DE PARTICULES PM10 ET PM 2,5 (DROITE)

Source : Etude de la qualité de l'air dans le cadre du projet de PDM de la CINOR 2024-2034, Conseil Ingénierie Air, 2023.

Seules les principales conclusions sont reprises ci-dessous. Ce rapport est consultable dans son intégralité en annexe 1, le lecteur est invité à s'y référer.

### Résultats des modélisations du dioxyde d'azote

Il est observé que toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, sont inférieures à la valeur seuil réglementaire et à l'objectif de qualité (tous deux de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).

Ainsi toutes les concentrations en dioxyde d'azote modélisées dans la bande d'étude, avec ou sans projet à tous les horizons étudiés, respectent les seuils réglementaires. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est généré par le projet.

Toutes les concentrations modélisées sont inférieures au nouveau seuil de recommandation de l'OMS (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ),

TABLEAU 24 - STATISTIQUES DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE MODÉLISÉES DANS LA BANDE D'ÉTUDE POUR TOUS LES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS

Statistiques	Situation de référence 2035	Situation de projet 2035	Impact du projet 2035
Unité	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Maximum	8,3	7,6	0,2
Percentile 90	6,6	6,4	0
Moyenne	5,6	5,5	-1,3
Médiane	5,3	5,3	-0,5
Percentile 25	5,2	5,1	-1,5
Minimum	5	5	-16,0
Ecart-type	0,6	0,5	2,3

En 2035 le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de -1,3 % : les concentrations varient très peu dans la bande d'étude et le projet induit majoritairement une baisse des concentrations dans la bande d'étude.

Localement l'impact du projet peut être marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre -16% et 0,2 % en 2035.

La carte faisant figurer l'impact du projet (différence entre la situation projet et la situation de référence en %) est présentée en page suivante. On constate donc que les concentrations dans la bande d'étude varient peu.

Il est observé que la mise en place du projet induit :

- Une baisse notable des concentrations le long de la Nouvelle Route du Littoral N1,
- Une baisse notable des concentrations sur la zone située entre La rue Gasparin et la route de la Montagne,
- Une baisse notable des concentrations au sud du Boulevard Lancastel et à l'ouest de la rue du Butor,
- Une baisse notable des concentrations au niveau de Beauséjour.

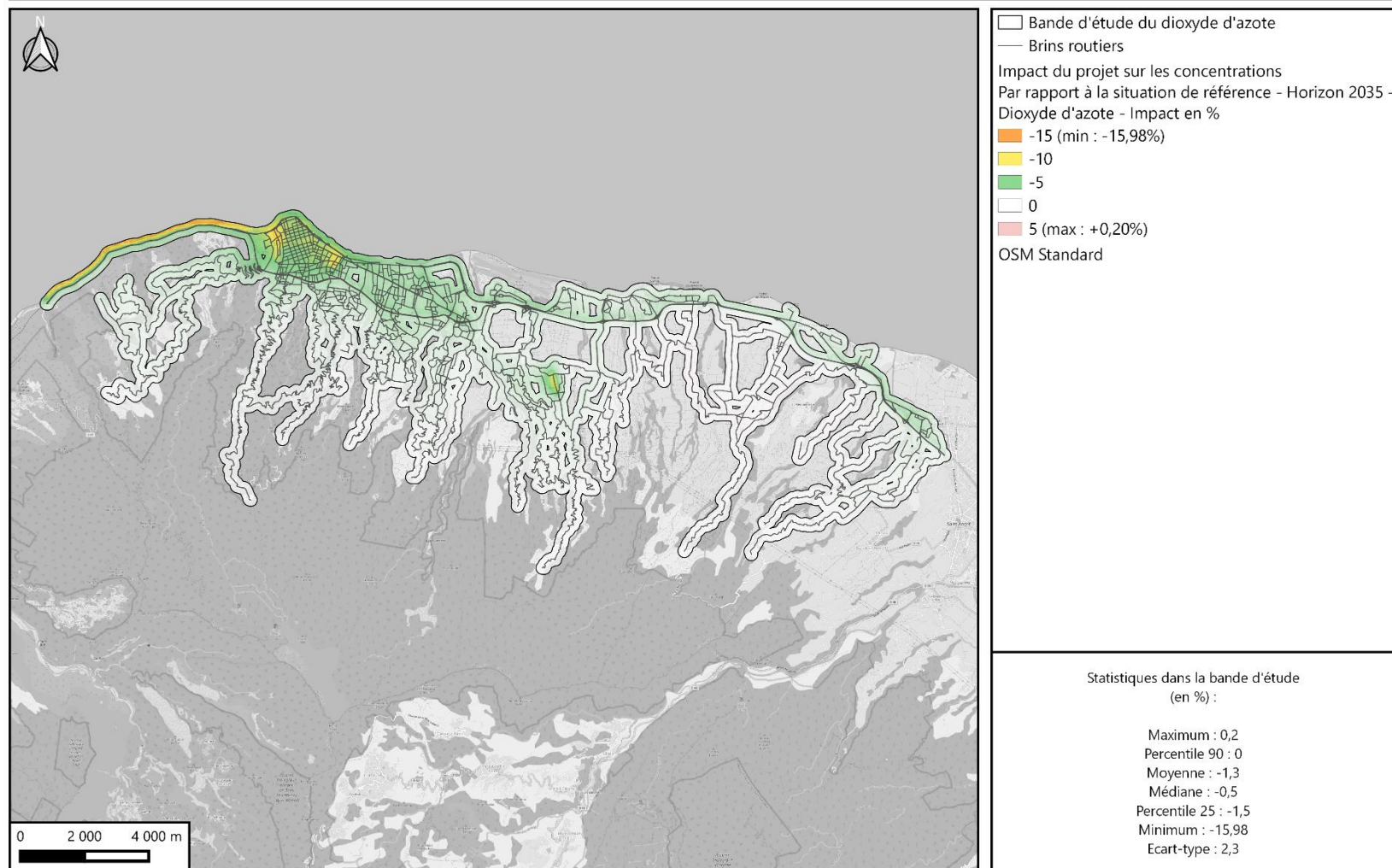


FIGURE 80 – DIOXYDE D'AZOTE – IMPACT DU PROJET SUR LES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES A HORIZON 2035



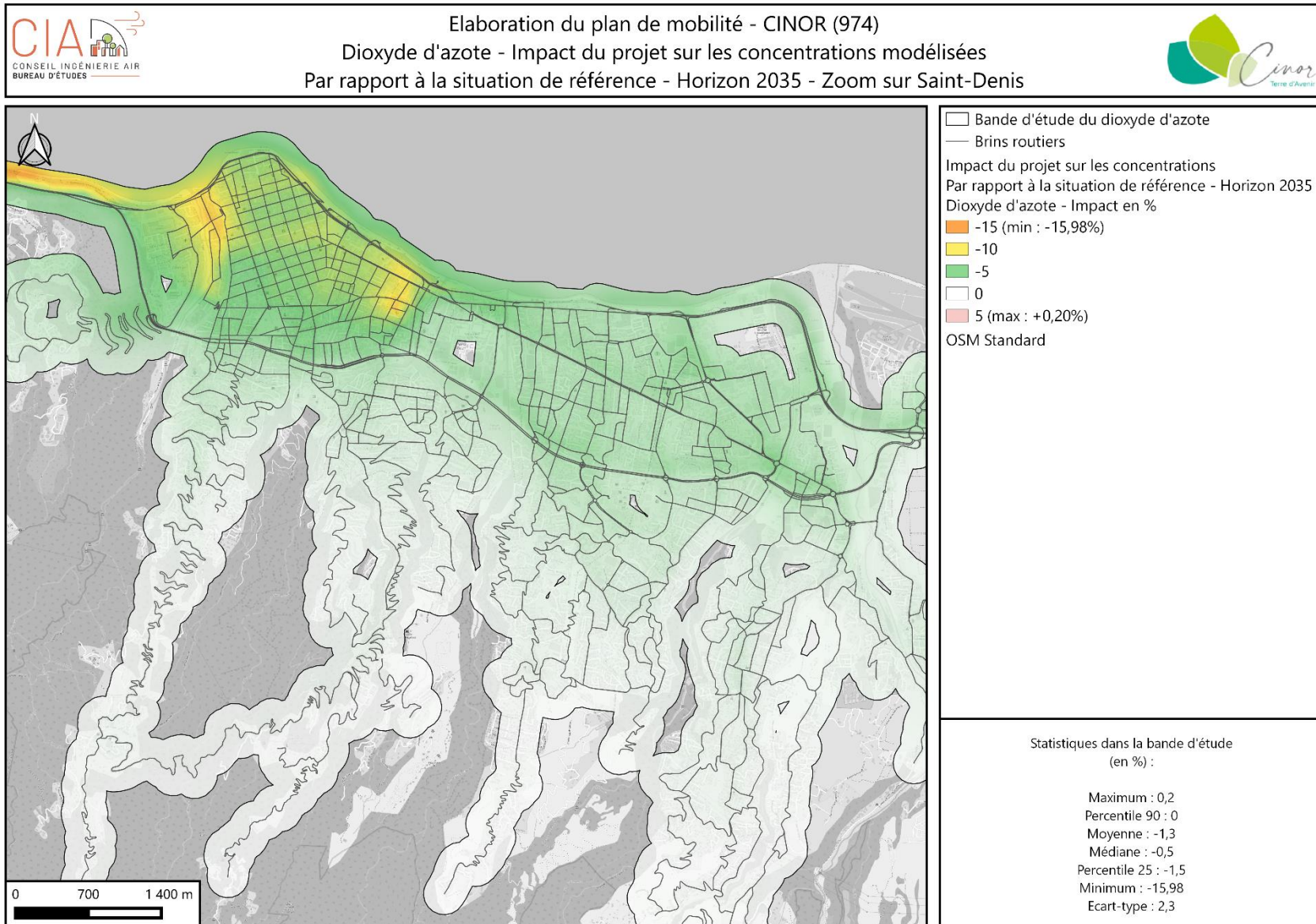


FIGURE 81 – DIOXYDE D'AZOTE – IMPACT DU PROJET SUR LES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES A HORIZON 2035 – ZOOM SUR SAINT-DENIS

## Résultats des modélisations des particules PM10

Il est observé que toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, sont inférieures à la valeur seuil réglementaire ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) et à l'objectif de qualité ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).

Ainsi toutes les concentrations en particules PM10 modélisées dans la bande d'étude, avec ou sans projet, respectent les seuils réglementaires. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est généré par le projet.

Toutes les concentrations modélisées sont supérieures au nouveau seuil de recommandation de l'OMS ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), toutefois la concentration de fond mesurée in situ ( $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et incluse dans les calculs dépasse déjà cette valeur. On peut cependant penser que les concentrations en 2035 seront plus faibles que celles modélisées car la pollution de fond a été considérée comme constante au fil du temps.

Statistiques	Situation de référence 2035	Situation de projet 2035	Impact du projet 2035
Unité	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Maximum	16,9	16,5	0,10
Percentile 90	16,3	16,3	0,00
Moyenne	16,1	16,1	-0,10
Médiane	16,1	16,1	-0,03
Percentile 25	16	16	-0,10
Minimum	16	16	-2,84
Ecart-type	0,1	0,1	0,21

TABLEAU 25 - STATISTIQUES DES CONCENTRATIONS EN PM10 MODÉLISÉES DANS LA BANDE D'ETUDE POUR TOUS LES SCENARIOS ÉTUDIÉS

En 2035 le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de -0,1 % : les concentrations varient très peu dans la bande d'étude et le projet induit majoritairement une baisse des concentrations dans la bande d'étude.

Localement l'impact du projet est peu marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre -2,8% et 0,1 % en 2035.

La carte faisant figurer l'impact du projet (différence entre la situation projet et la situation de référence en %) est présentée en page suivante. On constate donc que les concentrations dans la bande d'étude varient peu. Cette carte permet de localiser facilement les variations entre la situation projet et la situation de référence.

Il est observé que la mise en place du projet induit une baisse des concentrations dans le centre de Saint Denis.



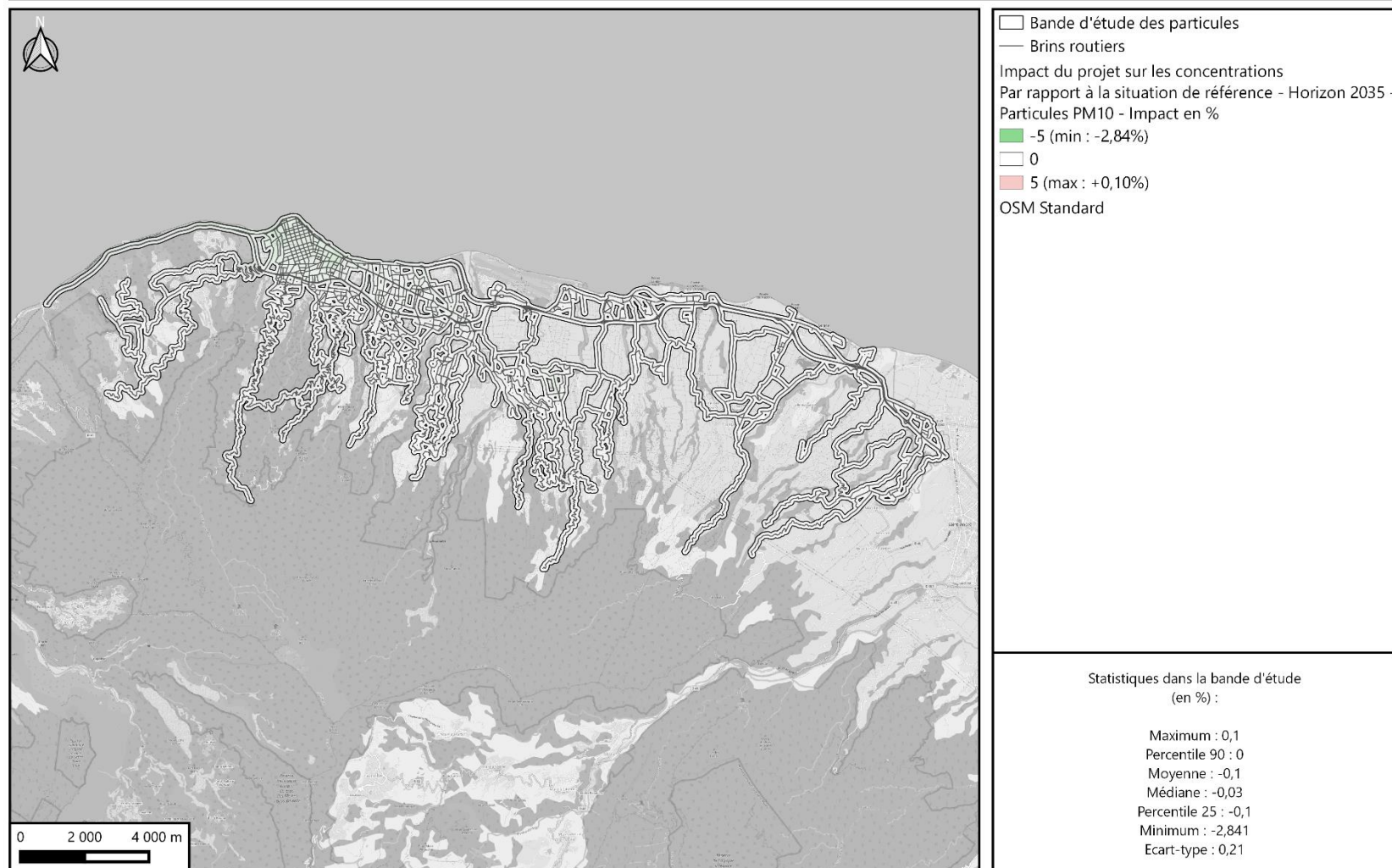


FIGURE 82 – PM10 – IMPACT DU PROJET SUR LES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES A HORIZON 2035

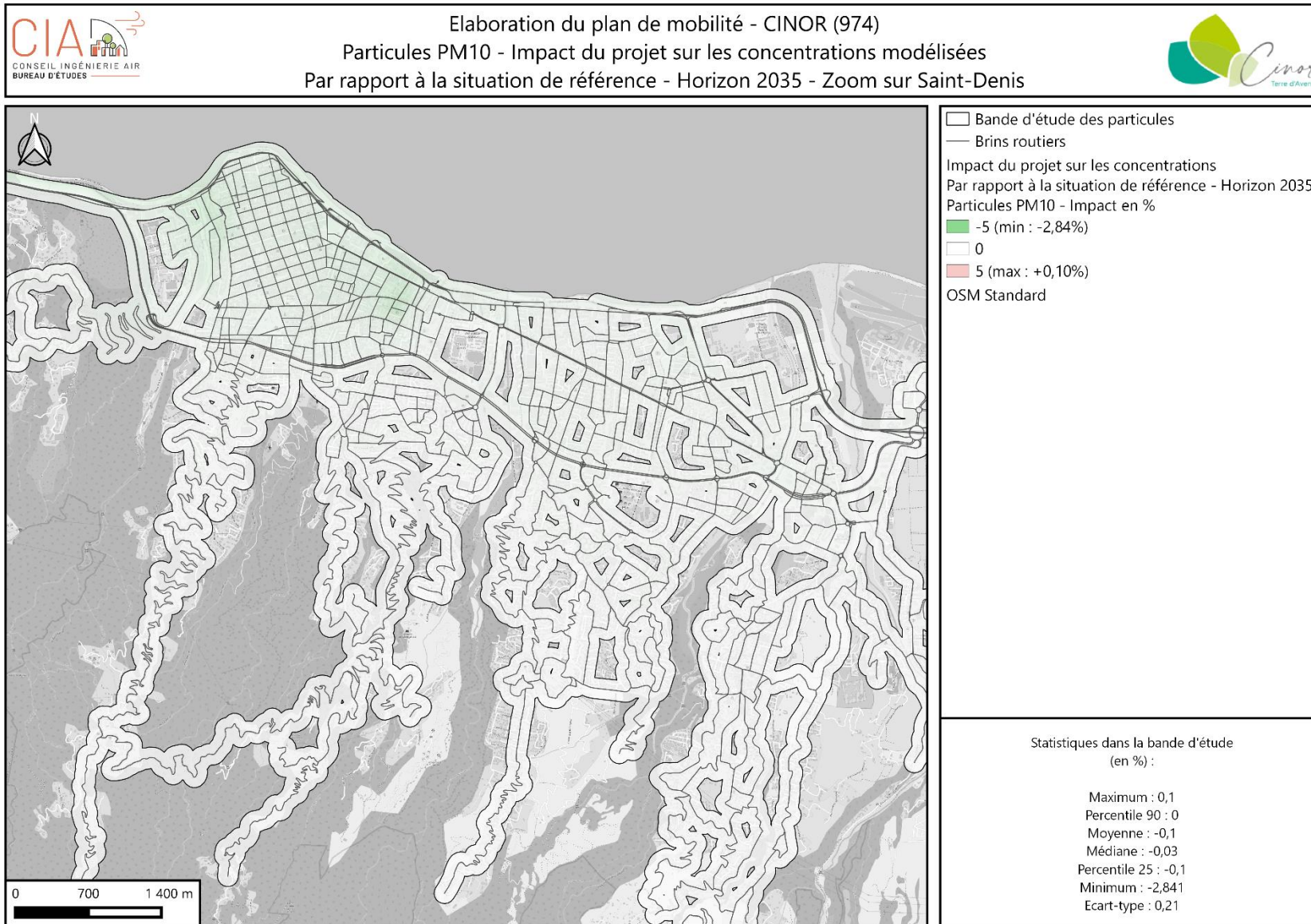


FIGURE 83 – PM10 – IMPACT DU PROJET SUR LES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES A HORIZON 2035 - ZOOM SUR SAINT-DENIS

## Résultats des modélisations des particules PM2.5

Il est observé que toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, sont inférieures à la valeur seuil réglementaire (25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) et à la valeur cible (20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).

Ainsi toutes les concentrations en particules PM2.5 modélisées dans la bande d'étude, avec ou sans projet, respectent les seuils réglementaires. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est généré par le projet.

Toutes les concentrations modélisées sont supérieures au nouveau seuil de recommandation de l'OMS (5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), toutefois la concentration de fond mesurée in situ (6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et incluse dans les calculs dépasse déjà cette valeur. On peut cependant penser que les concentrations en 2035 seront plus faibles que celles modélisées car la pollution de fond a été considérée comme constante au fil du temps.

Statistiques	Situation de référence 2035	Situation de projet 2035	Impact du projet 2035
Unité	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Maximum	6,5	6,3	0,10
Percentile 90	6,2	6,2	0,00
Moyenne	6,1	6,06	-0,18
Médiane	6	6	-0,05
Percentile 25	6	6	-0,18
Minimum	6	6	-4,45
Ecart-type	0,1	0,1	0,34

TABLEAU 26 - STATISTIQUES DES CONCENTRATIONS EN PM2.5 MODÉLISÉES DANS LA BANDE D'ETUDE POUR TOUS LES SCENARIOS ÉTUDIÉS

En 2035, le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de -0,2 % : les concentrations varient très peu dans la bande d'étude et le projet induit majoritairement une baisse des concentrations dans la bande d'étude.

Localement l'impact du projet est peu marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre -4,5% et 0,1 % en 2035.

La carte faisant figurer l'impact du projet (différence entre la situation projet et la situation de référence en %) est présentée en page suivante.

On constate donc que les concentrations dans la bande d'étude varient peu. La carte des impacts permet de localiser plus facilement les variations entre la situation projet et la situation de référence.

Il est observé que la mise en place du projet induit une baisse des concentrations dans le centre de Saint Denis.



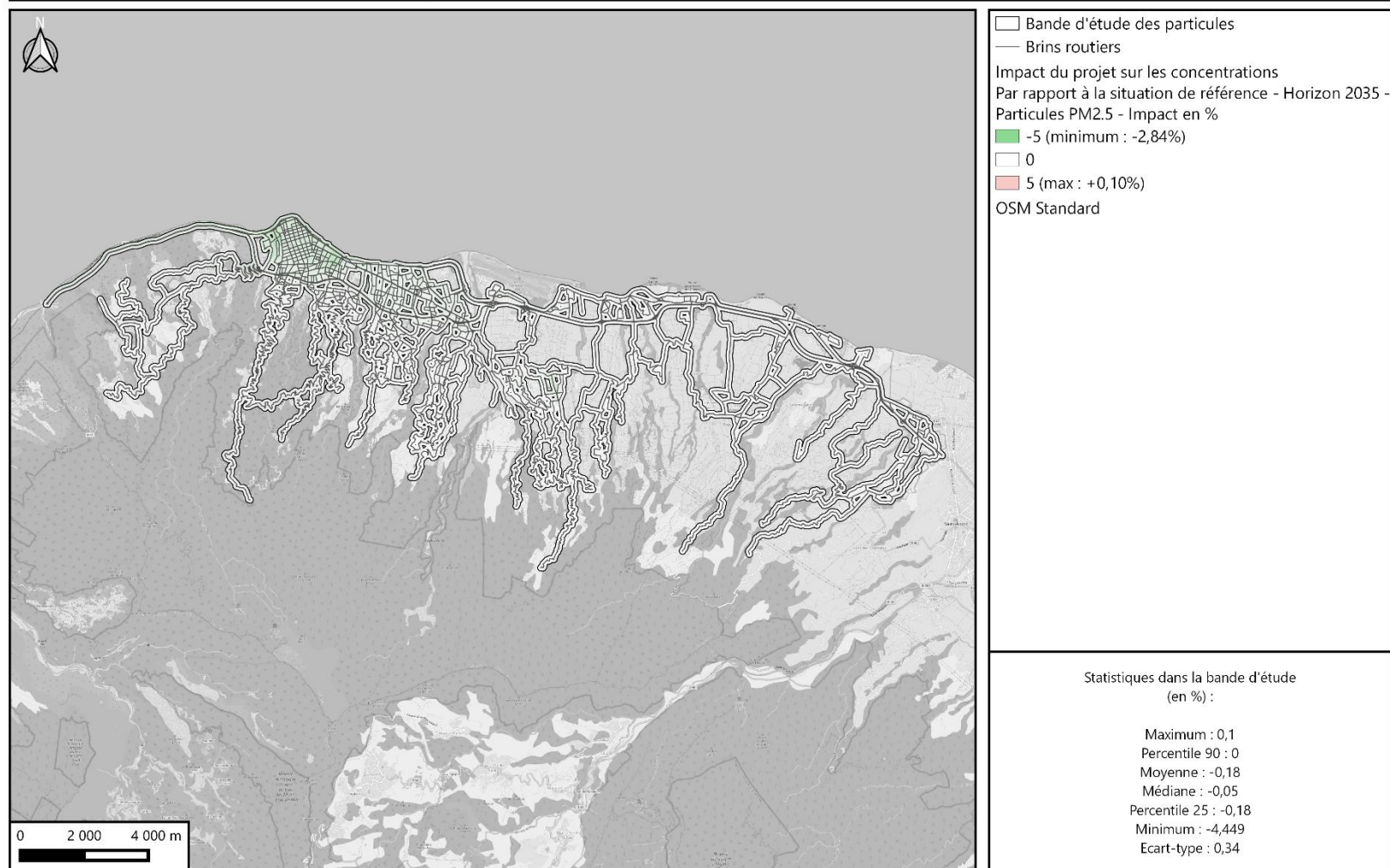


FIGURE 84 – PM2.5 – IMPACT DU PROJET SUR LES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES A HORIZON 2035

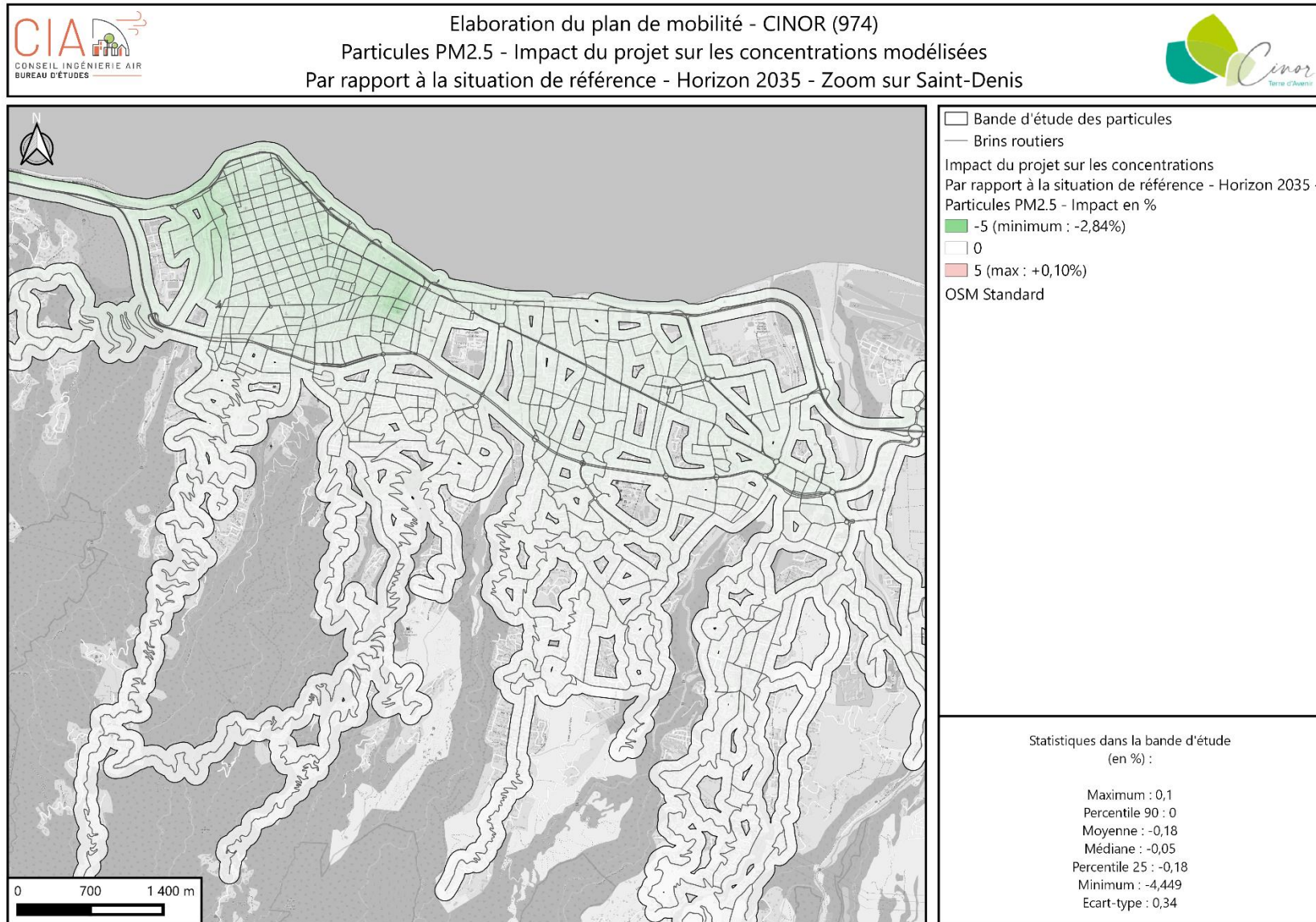


FIGURE 85 – PM2.5 – IMPACT DU PROJET SUR LES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES A HORIZON 2035 - ZOOM SUR SAINT-DENIS

## Évaluation de l'impact sanitaire simplifié : l'indice IPP

Afin d'évaluer l'impact des infrastructures sur la population, la méthode de l'indice IPP (Indice d'exposition de la Population à la Pollution) a été appliquée. Elle consiste à croiser les concentrations calculées aux données de population sur le domaine étudié.

L'indicateur IPP permet la comparaison entre le scénario avec projet et l'état de référence par un critère basé non seulement sur les concentrations, mais aussi sur la répartition spatiale de la population demeurant à proximité des voies de circulation.

Cet outil est utilisé comme une aide à la comparaison de situation et en aucun cas comme le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique globale. Le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières de février 2019 préconise de calculer l'IPP sur le traceur NO<sub>2</sub>. Ainsi, sont présentés dans cette étude les résultats des calculs de l'IPP à l'horizon 2035.

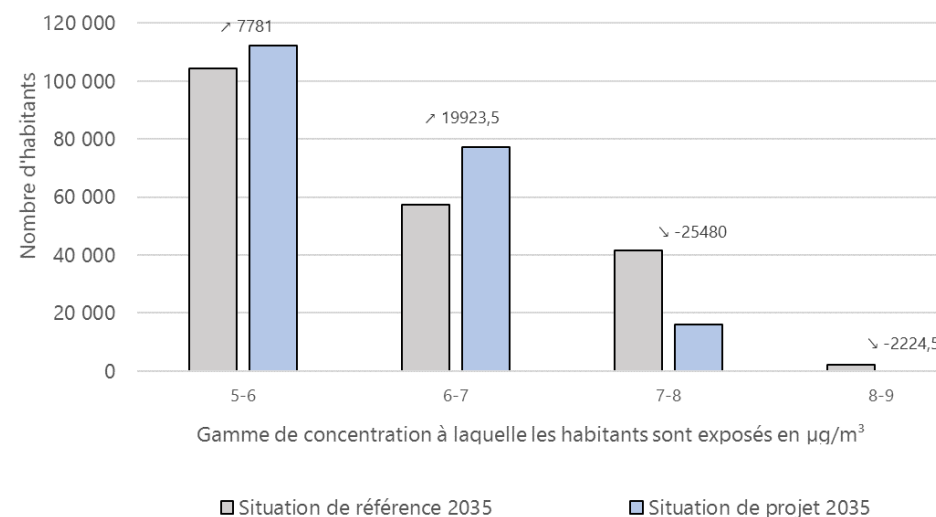
### ➤ Indice Pollution Population cumulé dans la bande d'étude

Afin d'obtenir l'IPP cumulé, la somme de tous les IPP calculés dans la bande d'étude est réalisée. Le tableau présente les résultats des IPP cumulés du dioxyde d'azote, sur des mailles de 200 mètres (carroyage Filosofi) dans la bande d'étude.

On constate donc que globalement, le projet apporte une diminution de l'Indice Pollution Population de près de -3% dans la bande d'étude.

Scénario	Année	IPP Cumulés	Impact	
Situation de référence Sans projet	2035	1 266 820		
Situation avec projet		1 231 198	-2,8 %	/ Référence

TABEAU 27 – IPP CUMULÉ DU NO<sub>2</sub> DANS LA BANDE D'ETUDE



### ➤ Etude des gammes de concentrations auxquelles la population est exposée

Afin d'étudier plus précisément l'impact sur la population, les gammes de concentration en dioxyde d'azote auxquelles les habitants sont exposés sont étudiées pour chaque scénario. Le graphique ci-contre présente le nombre d'habitants exposés à différentes gammes de concentrations.

FIGURE 86 – NOMBRE D'HABITANTS EXPOSES A DIFFÉRENTES GAMME DE CONCENTRATION



Le projet permet à 2 225 personnes d'être exposé à une concentration inférieure à  $8\mu\text{g}/\text{m}^3$  alors qu'elles étaient exposées à une concentration comprise entre 8 et 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en situation de référence.

25 480 personnes voient les concentrations auxquelles elles sont exposées en situation de référence (entre 7 et 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) diminuer et se répartissent de la manière suivante :

- 7 781 personnes passent de 7-8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à 5-6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 19 923 personnes passent de 7-8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à 6-7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**On constate donc que 27 705 personnes dans la bande d'étude gagne seront exposées à une meilleure concentration en dioxyde d'azote sur le long terme en 2035 grâce au projet mis en place.**

#### ➤ Répartition spatiale des IPP

La répartition spatiale des IPP permet de mettre en lumière les zones où les IPP sont les plus importants, il s'agit des zones très urbanisées comme le centre de Saint-Denis.

La carte ci-après présente l'impact du projet sur l'IPP par rapport à la situation de référence. Celle-ci indique que l'amélioration se situe essentiellement sur les quartiers comme le centre, le Barachois et Petite île. On notera également quelques zones où l'impact est très légèrement positif (maximum de 0,2%), notamment au niveau du quartier Bagatelle Pointe Canal. Cependant, l'étude des gammes de concentration précédente permet d'affirmer que les habitants ne subiront pas d'impact significatif car ils seront toujours exposés à la même gamme de concentration. La légère augmentation ne sera pas ressentie.

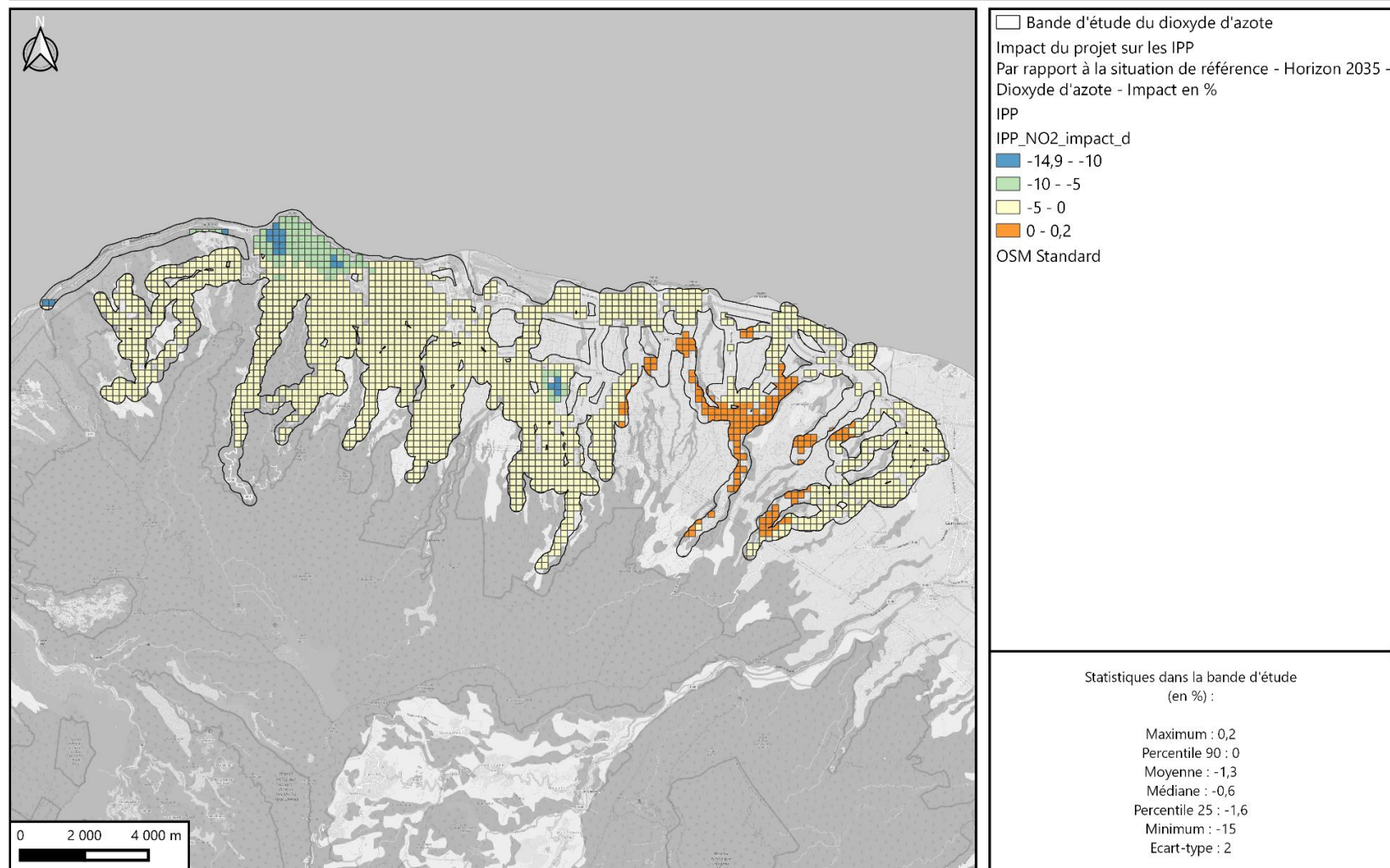


FIGURE 87 – DIOXYDE D'AZOTE – IMPACT DU PROJET SUR LES IPP A HORIZON 2035

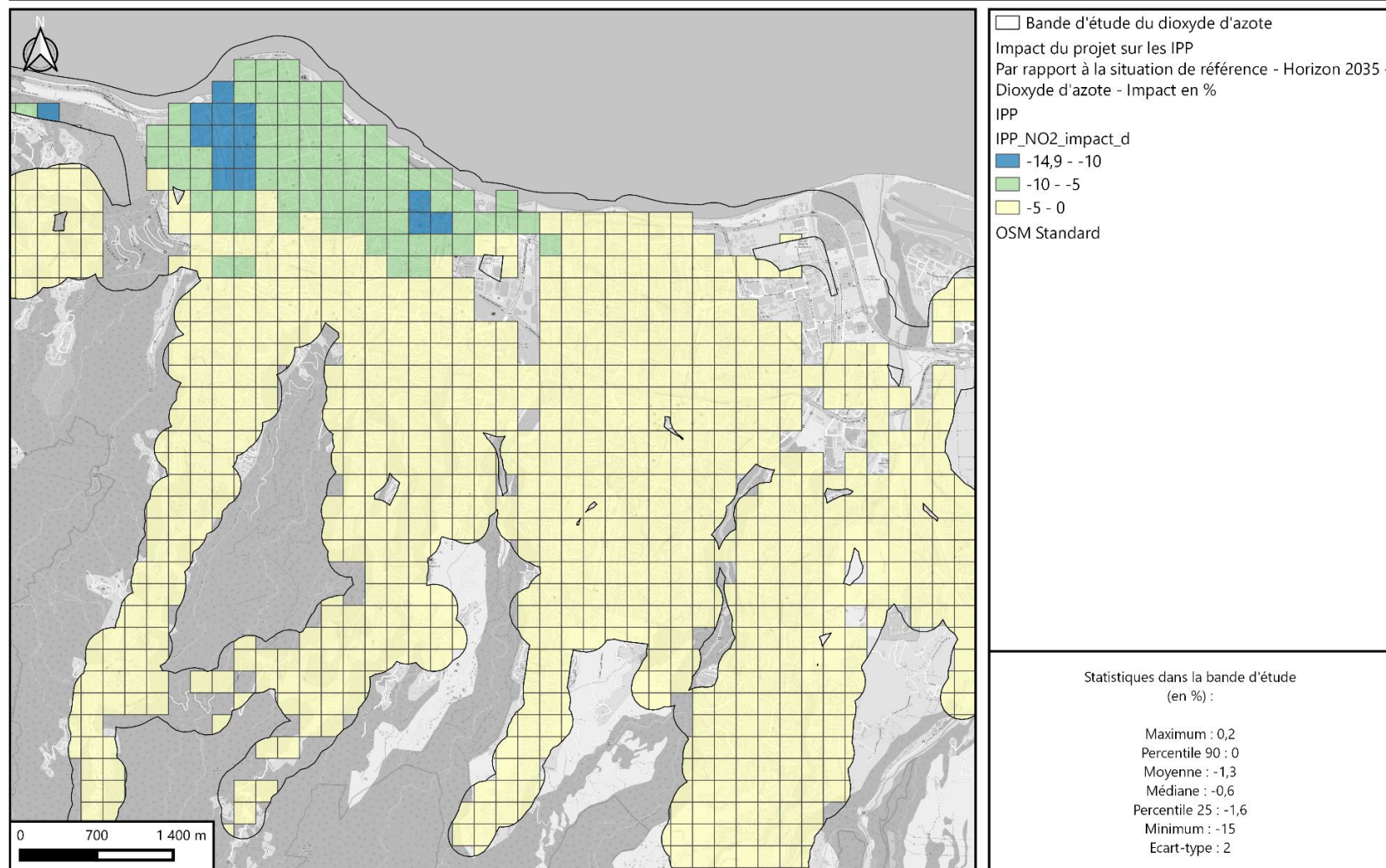


FIGURE 88 – DIOXYDE D'AZOTE – IMPACT DU PROJET SUR LES IPP A HORIZON 2035 – ZOOM SUR SAINT-DENIS



## Sur les sols

Le PDM présente une **incidence globale négative faible à modérée** sur la thématique « Sols ».

Certaines actions d'aménagement sont susceptibles d'avoir une incidence négative sur les sols du fait l'imperméabilisation engendrée.

Cela peut notamment être le cas pour les actions relatives à l'axe 1 visant à développer des infrastructures de transports collectifs performants : réaliser le projet BAOBAB (dans une moindre mesure, l'infrastructure routière étant largement préexistante), créer des PEM et parkings relais sur le territoire de la CINOR. La création d'infrastructures cyclables dans le cadre de l'action 8, de sécurisation des aménagements piétons de l'action 10 et de la création d'espaces logistiques urbains de l'action 17, peuvent également engendrer une imperméabilisation des sols.

A contrario, de manière générale, le plan d'actions du PDM permettra la diminution des émissions polluantes (issues notamment du transport carboné). Cette évolution devrait permettre de réduire la présence de polluants dans les sols (métaux lourds, hydrocarbures issus du ruissellement des eaux pluviales).

### Mesures d'évitement/réduction proposées :

- Favoriser l'éco-conception des infrastructures dédiées aux transports en commun, aux modes actifs et au stationnement (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, insertion d'une bande verte centrale pour les TCSP, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère),
- Aménagements cyclables pas uniquement sur espaces verts mais sur espaces utilisés par la voiture (réductions de largeur de voies, travail sur la trame circulaire, réduction/suppression de stationnements, etc.)



FIGURE 89 – EXEMPLE DE LIMITATION DE L'IMPERMÉABILISATION DANS LE CADRE D'UNE CRÉATION DE TCSP (SOURCE : Bilan de la concertation de la voie express du Tampon, [www.casud.re](http://www.casud.re))

## Sur les ressources en eau

Le PDM présente une **incidence globale neutre** sur la thématique « Ressources en eau ».

De manière générale, le plan d'action du PDM devrait permettre la diminution des émissions polluantes (issues notamment du transport carboné). Cette évolution devrait permettre de réduire la présence de polluants dans les eaux pluviales (métaux lourds, hydrocarbures issus du ruissellement des eaux pluviales).

À contrario, l'imperméabilisation engendrée par les nouveaux aménagements peuvent contribuer à l'augmentation des ruissèlements urbains et problématiques associées.

Le **point de vigilance** suivant relatif à la ressource en eau est à prendre en compte dans le cadre de la mise en œuvre du plan d'action du PDM de la CINOR :

- Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements d'infrastructures de déplacement et assurer la gestion qualitative des eaux pluviales

### Mesures d'évitement/réduction proposées :

- Favoriser l'éco-conception des infrastructures dédiées aux transports en commun (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère, etc.)
- Pour les parkings ouverts de capacités importantes, prévoir des dispositifs de traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet

## Sur la biodiversité

### Analyse globale

Le PDM présente une **incidence globale négative indirecte faible à modérée** sur la thématique « Biodiversité /continuités écologiques », notamment dans le cadre de la mise en œuvre des actions de l'axe 1« Développement des transports collectifs performants »

Les principaux **points de vigilance** identifiés :

- les risques de **mobilisation de foncier naturel** et d'impact sur ce dernier des futures infrastructures de transport en commun et modes actifs (TCSP et TC, pistes cyclables), ainsi que des infrastructures liées à l'intermodalité et au stationnement (pôles d'échanges parking relais). Le projet de voie verte des hauts prévu dans le cadre de l'action 8 « Développer un réseau d'infrastructures cyclables à l'échelle de la CINOR » pourrait notamment favoriser l'ouverture des milieux naturels et la diffusion d'espèces exotiques invasives
- Intégrer la **problématique liée à la pollution lumineuse** dans le cadre des aménagements réalisés : Le développement de mobilités nouvelles comme le transport par câble peut également avoir un impact notable sur la biodiversité et peuvent constituer un obstacle vis à vis des continuités écologiques (corridor aérien notamment) et accentuer les problématiques de pollution lumineuse vis à vis de la faune

L'action 5 « Apaiser les centres-villes et lieux de vie de la CINOR » peut à contrario présenter l'opportunité d'introduire dans les centres villes, des espaces verts présentant des espèces indigènes et endémiques (incidence limitée voire négligeable)

Une contribution potentielle aux corridors écologiques pourrait être recherchée avec la plantation d'espèces indigènes et endémiques (cf. liste DAUPI) notamment dans le cadre de la création de nouvelles infrastructures cyclables au droit desquelles la recherche de confort thermique (et donc d'ombrage végétal) est indispensable.

### Mesures d'évitement/réduction proposées :

#### ○ Mesure d'évitement :

- **Privilégier la mobilisation des espaces inutilisés (dents creuses), disponibles en espace urbain,**





#### ○ Mesures de réduction :


- **Privilégier la mobilisation d'espaces attenants à des infrastructures/aménagements existants pour limiter les effets de mitages,**
- **Implanter les nouvelles infrastructures de mobilité en tenant compte des sensibilités environnementales et corridors écologiques,**
- **Envisager la mise en place de dispositifs anticollision si le retour d'expérience du TC Papang en démontre l'utilité,**
- **Engagement dans la charte "Nature et nuit" dans le cadre des futurs aménagements réalisés (température de couleur de 2200 K pour l'éclairage des cabines notamment)** Elle vise à accompagner les porteurs de projets d'éclairage extérieur dans une démarche de préservation des êtres vivants et de transition lumineuse. Un éclairage raisonné et durable permet de :
  - Limiter la perturbation de la biodiversité nocturne,
  - Réduire la consommation d'énergie liée à l'éclairage,
  - Préserver la santé humaine, et notamment la qualité de notre sommeil,
  - Améliorer la visibilité des étoiles et des astres,
  - Mettre en avant la culture du « fénoir ».



## POUR ALLER PLUS LOIN S'ENGAGER DANS LA CHARTE

**Pour aller plus loin et s'engager dans la Charte Nature&Nuit** les porteurs de projets d'éclairage devront respecter les critères complémentaires suivants :

- 
**Température de couleur inférieure à 2200 Kelvin**  
 Limitation de la lumière blanche, nuisible pour l'environnement nocturne, la qualité du ciel étoilé et la santé.
- 
**Amélioration de la distribution du flux lumineux**  
 (ULR = 0% pour le luminaire et son installation).  
 Aucune émission de lumière au-dessus de l'horizon.
- 
**Niveaux d'éclairement au niveau minimum des normes**  
 Pour réduire le sur-éclairage et la quantité de lumière réfléchie par les sols.
- 
**Variation de puissance et horloges astronomiques**  
 Temporisation de l'éclairage aux heures de faible fréquentation, extinctions au cas par cas.

  
 Nature&Nuit

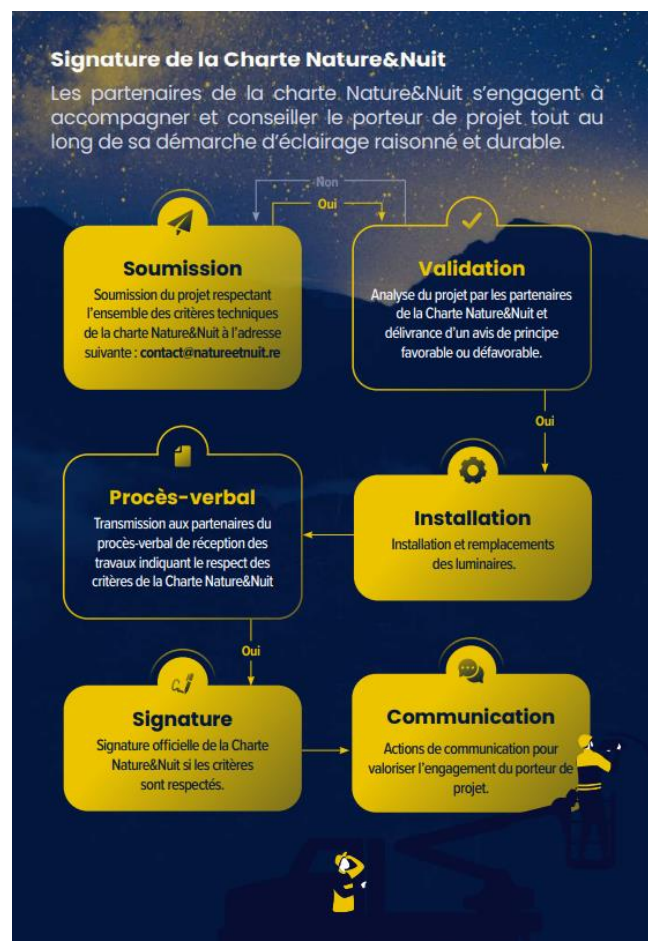


FIGURE 90 – EXTRAIT DU LIVRET TECHNIQUE DE LA CHARTE NATURE ET NUIT,

SOURCE : [www.natureetnuit.re](http://www.natureetnuit.re)

Le réseau de TCSP envisagé concerne très majoritairement des infrastructures routières existantes, nécessitant des adaptations limitées.

Les Pôles d'Échanges Multimodaux s'inscrivent également majoritairement en zone déjà urbanisée. Une vigilance sera à porter à l'implantation précise du pôle Bertin au regard de la sensibilité du corridor écologique associé à la Rivière Saint-Denis.

Les principales autres infrastructures nouvelles potentiellement sources d'incidences notables sur la biodiversité sont :

- **Les transports par câble :** Les fuseaux d'études des transports par câble interceptent pour certains des zones de sensibilités écologiques, qui devront être pleinement intégrées au choix d'implantation des éventuelles futures infrastructures :
  - Tous les fuseaux sont situés dans un corridor avéré de la trame aérienne mais n'interceptent pas de réservoir de biodiversité avéré. Tous concernent également des corridors écologiques potentiels de la trame terrestre. La quasi-totalité des fuseaux intercepte à minima ponctuellement l'aire d'adhésion du parc national,
  - Transport par câble la Montagne : Concerne a minima une ZNIEFF 1 (Cours de la Rivière Saint-Denis) et ZNIEFF 2 (Forêt de mi-pentes du nord), espace boisé classé du PLU, aire d'adhésion du Parc National,
  - Transport par câble St François/Montgaillard/Champ Fleuri : proximité de l'Espace Naturel Sensible du Piton Saint-François (gestion Département)
- **Le projet de voie verte des hauts (modes actifs)** Celui-ci pourrait intercepter des zones à enjeux écologiques, principalement localisées au droit des traversées de ravine. Des réservoirs de biodiversité terrestres avérés /ZNIEFF 1 pourraient être concernés comme celle de la confluence de la rivière des pluies avec la ravine Montauban à Domenjod. La ZNIEFF de type 2 « mi-pentes du Nord-Est sera interceptée à Sainte-Suzanne. L'aire d'adhésion du Parc National sera également concernée.

## Sur l'énergie

Le PDM présente une **incidence globale positive directe forte** sur la thématique « Energie », dans le cadre de l'ensemble des axes du PDM et actions déclinées.

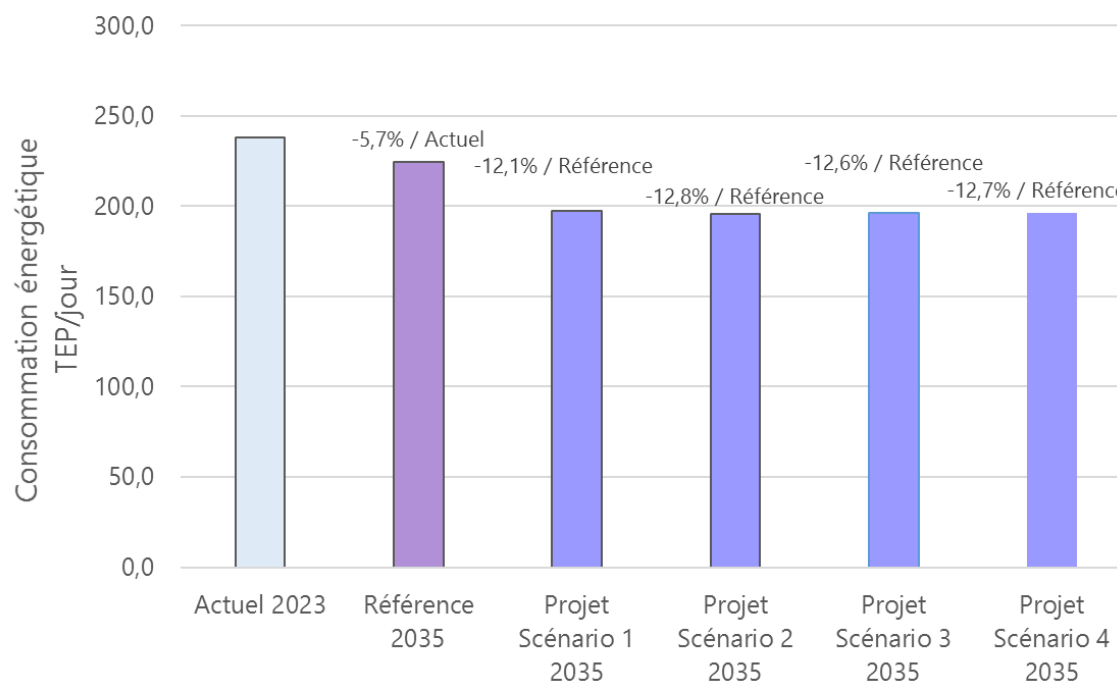
De manière générale, la réduction de la part modale de la voiture au profit des transports en commun et modes actifs est un moyen de réaliser des économies d'énergies carbonées. La réglementation du transport de marchandises (axe 5), par le biais d'optimisations logistiques, de solution de livraison de type vélo cargo permettra également une diminution des consommations d'énergies

**L'un des objectifs majeurs, outre la limitation de consommation d'énergie fossile et la réduction des consommations finales en énergie.**

L'étude menée par CIA propose un bilan de la consommation énergétique. Le bilan énergétique du projet prend en compte la consommation de carburant liée au trafic routier. Le graphique suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en tonnes équivalent pétrole (TEP).

FIGURE 91 – CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE JOURNALIÈRE – HORIZON 2035

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue de -5,7% en 2035 par rapport à la situation actuelle 2023. Malgré l'augmentation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus dans le domaine d'étude, l'amélioration technologique du parc roulant permet de contrebalancer cette hausse de trafic et ainsi faire baisser la consommation énergétique.



Le projet de PDM (correspondant au scénario 4 du graphique ci-dessus) permet une diminution de la consommation énergétique de l'ordre de -13% par rapport au scénario de référence 2035.

Ces variations sont en cohérence avec la diminution du nombre de kilomètres parcourus pour chaque scénario : en effet, même s'il y a une diminution du nombre global de kilomètres parcourus, la répartition du trafic, son type (vl/pl/bus) ainsi que les variations dans les trajets peuvent aussi influencer la consommation énergétique.

Certaines actions, qui ont par ailleurs une incidence positive sur la thématique sont cependant susceptibles d'avoir une incidence négative indirecte sur cette même thématique, comme l'illustre les **points de vigilance** suivants :

- Impact sur la demande en électricité sur un territoire non connecté en termes de réseau électrique (*Action 2 : « déployer le maillage du réseau TC dont les transports par câbles », Action 12 : « Développer et encourager les nouvelles formes de mobilité »*)
- Part de l'énergie carbonée pour l'alimentation des bornes de recharge des véhicules électriques (*Action 12 : « Développer et encourager les nouvelles formes de mobilité »*)

#### Mesures de réduction proposées :

- Renforcer /sécuriser les connexions électriques du territoire (en articulation avec le projet d'actualisation du projet de S2REN (Schéma de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables de La Réunion?))
- Production d'énergie solaire associée à la mise en place de bornes de recharge

Des bornes de recharges électriques alimentées par des panneaux solaires photovoltaïques peuvent être intégrées. Elles peuvent être localisées sur des toitures et/ou des ombrières de parking, pour les voitures électriques.

FIGURE 92 – STATION DE RECHARGE SOLAIRE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES DE LA CINOR (15 véhicules électriques/7 bornes)

SOURCE : PDM de la CINOR, INGEROP, 2023



## Sur l'occupation des sols

### *Analyse globale*

Le PDM présente une **incidence globale négative faible à modérée** sur la thématique « Occupation des sols », et plus particulièrement le volet agricole, notamment dans le cadre de la mise en œuvre des actions de l'axe 1 « Développement des transports collectifs performants »

Le principal **point de vigilance** identifié concerne les risques de mobilisation de foncier naturel et agricole et d'impact sur ce dernier des futures infrastructures de transport en commun et modes actifs (TCSP et TPC, pistes cyclables), ainsi que des infrastructures liées à l'intermodalité et au stationnement (pôles d'échanges parking relais).

Sur le territoire de la CINOR en particulier, sur le littoral et les mi-pentes la pression foncière est forte sur des terrains considérés comme parmi les meilleures terres agricoles de l'île selon la DAAF. La limitation des consommations des terrains agricoles et mitage de ces derniers est donc essentielle.

#### Mesures d'évitement/réduction proposées :

- Privilégier la mise en place des infrastructures liées à la mobilité sur les délaissés urbains et routiers
- Procédure de compensation le cas échéant (CDPENAF)

### *Analyse spatialisée*

Les terrains classés en zonage Naturel du PLU devraient être relativement peu réduits par la mise en œuvre du plan d'action du PDM. Les zonages interceptés par les fuseaux des transports par câble, notamment pentes de la Montagne à Saint-Denis, seraient essentiellement concernés par la traversée des câbles ou par l'implantation de pylônes intermédiaires.

Une vigilance sera à porter à l'implantation précise du pôle Bertin au regard de sa localisation potentielle en zonage naturel.

À noter également qu'une partie du Pôle Ouest accueillant le nouveau PEM est situé en zonage Naturel. Ce dernier est cependant d'ores et déjà largement anthropisé dans le cadre des travaux de la Nouvelle Route du Littoral.

Les terrains classés agricoles des communes de Sainte-Marie et Sainte-Suzanne pourront être impactés par :

- Le projet de voie verte des hauts, en particulier sur son linéaire implanté en partie Est de la commune de Sainte-Marie et sur la commune de Sainte-Suzanne
- Les fuseaux envisagés de transports par câble Duparc/Beauséjour, Bagatelle/centre-ville et Deux-Rives/Quartier Français

## Sur le cadre de vie /la santé humaine

### Analyse globale

Le PDM présente une **incidence globale positive directe forte** sur le cadre de vie /la santé humaine.

L'ensemble des actions du PDM auront une incidence directe ou indirecte positive sur le cadre de vie/la santé humaine. Les actions les plus emblématiques suivantes peuvent notamment être citées :

- Actions relatives à la diminution de la part modale de la voiture, au développement des modes actifs : réduction des émissions polluantes, diminution des nuisances acoustiques, promotion d'activité physique, etc. (actions 1 à 4)
- Actions relatives à la structuration du territoire vis-à-vis de la mobilité : développement de l'accessibilité, culture de la ville du ¼ d'heure (actions 8 à 11)
- Actions relatives au développement d'un territoire agréable à vivre : apaisement et végétalisation des centres urbains : qualité du cadre de vie, confort thermique des usagers, limitation des nuisances liées aux déplacements motorisés (actions 5 à 7, 12 à 17)

Certaines actions sont susceptibles d'avoir une incidence indirecte négative sur le cadre de vie/santé, d'où les **points de vigilance** suivants :

- Action 5 : « Apaiser les centres-villes et lieux de vie de la CINOR » : Attention à porter à la concentration du trafic (nuisances acoustiques notamment) sur quelques axes de circulation, du fait de suppression circulation sur rue Jean Chatel + rue Marechal Leclerc (notamment).
- Action 17 : « Appréhender et optimiser les flux logistiques, encourager les solutions innovantes de logistique urbaine » : Horaires nocturnes de circulation des poids lourds peut engendrer des incidences potentielles (acoustiques) pour les riverains
- Prendre en compte l'impact paysager des futurs aménagements liés à la mobilité. Une vigilance particulière sera à porter aux aménagements situés dans l'AVAP (*Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine*) de Saint-Denis ou les périmètres de protection de monuments historiques.

### Mesures de réduction proposées :

- Possible nécessité d'écrans acoustiques ou traitement des baies des constructions concernées au droit des axes « concentrant » un trafic routier supérieur du fait de la réorganisation de la circulation
- Intégration paysagère et qualité structurelle des nouvelles installations (aménagements liés à la mobilité, etc.) à soigner particulièrement dans les zones de sensibilité patrimoniale



## Analyse spatialisée

Concernant le patrimoine historique, une vigilance devra être portée pour l'ensemble des travaux situés au sein de l'aire de mise en valeur de l'Architecture et du Patrimoine de la commune de Saint-Denis (centre-ville et Bas de la Rivière). A minima, sont concernés :

- Le pôle d'échange multimodal (PEM) situé en entrée ouest de la ville de Saint-Denis,
- Le tracé du BAOBAB en centre-ville dionysien,
- Le transport par câble de la Montagne et le PEM Bertin associé.

A minima 5 des 7 fuseaux envisagés pour les transports par câbles (TPC) interceptent le périmètre de protection d'un ou plusieurs monuments inscrits sur la liste des monuments historiques :

- TPC de la Montagne : intercepte le périmètre de protection de la Maison Fourcade,
- TPC Bretagne : intercepte probablement le périmètre de protection de la Maison Bossu et du jardin du Brûlé,
- TPC Mongaillard : survol probable du Domaine de Montgaillard et interception du périmètre de protection de l'Ancienne maison des gouverneurs et du château Morange,
- TPC Bretagne : intercepte le périmètre de protection du Domaine Bang,
- TPC Deux-Rives : intercepte le périmètre de protection de la Cheminée de Quartier Français.

## Sur les risques

### Analyse globale

Le PDM présente une **incidence globale positive indirecte modérée** sur la thématique « risques ».

L'amélioration de l'offre de transports en commun prévue dans le cadre de l'axe 1 permet de :

- Diminuer la circulation routière et donc de limiter le risque d'accident (les transports collectifs routiers étant moins accidentogènes),
- Réaménager la voirie et donc de mettre en oeuvre des aménagements plus sécurisés.

L'action 3 prévoit le déplacement de la gare routière, le site actuel étant situé le long du littoral et exposé à la montée des eaux : adaptation au changement climatique et limitation de l'exposition des aménagements et des usagers à l'aléa grâce à la renaturation de cet espace.

L'axe 2 relatif à la redistribution de l'espace public pour un usage raisonné de la voiture permet de sécuriser les déplacements actifs des usagers : création de zones piétonnes, ZTL, zones 30, suppression des stationnements aux abords des passages piétons, limitation des mésusages. L'action 8 relative au développement d'un réseau d'infrastructures cyclables cohérent permettra l'amélioration des conditions de circulation des cycles par le biais d'infrastructures adaptées à cette pratique. Enfin la sous-action 14.3 « Rappeler les bons usages auprès du grand public pour inciter et encadrer la pratique, changer les habitudes et limiter les accidents », permettra la mise en place de campagne de sensibilisation aux bonnes pratiques de déplacement et la formation à la pratique cyclable.

Des **points de vigilance** peuvent par ailleurs être émis pour plusieurs actions :

- Sous-action 1.1 : « Réaliser le projet Baobab et la connexion Entrée Ouest – Quartier Français » : Penser aux conditions de sécurité et à la cohabitation des usagers et des différents modes de transports sur la chaussée
- Sous-actions 2.1 « Développer le TPC la montagne » et 2.2 « Réaliser des études approfondies pour le développement des TPC » : Exposition des transports par câble aux conditions climatiques extrêmes (conditions cycloniques en particulier) et nécessité de mesures spécifiques pour l'évacuation des passagers en cas d'incidents
- Sous-action 5.3 « Hiérarchiser le réseau routier et réorganiser le plan de circulation » et sous-action 17.3 « Étudier la faisabilité d'espaces de logistique urbaine en périphérie du centre-ville et proposer des solutions de livraison du dernier km adaptées » : Modification probable de l'aléa relatif au transport de matières dangereuses dans le cadre de l'apaisement du boulevard Lancastel
- Action 7 : « Réglementer le stationnement à l'échelle de la CINOR » : Agrandissement de la zone réglementée : sur les effets de bords, zones non réglementées qui vont voir la demande en stationnement augmenter et le risque d'avoir de nouveaux mésusages / impact sécurité sur les piétons
- Action 8 : « Développer un réseau d'infrastructures cyclables cohérent à l'échelle de la CINOR » : Augmentation de la pratique du vélo, mode de transport plus accidentogène
- Action 13 : « Encourager et accompagner le verdissement des flottes et du parc de véhicules » : Le développement des nouvelles mobilités peut inclure des nouveaux risques à intégrer avec le SDIS et l'exploitant et où les mesures doivent être adaptées : Batteries qui prennent feu, Hydrogène risque d'explosion ...

## Mesures d'évitement/réduction proposées :

- Concevoir des aménagements pour la circulation des modes actifs sécurisés vis-à-vis de la circulation routière (TCSP "piétonisé" notamment)

### Zone de rencontre

#### **Définition de la « Zone de rencontre »**

Ensemble de voies constituant une zone affectée à la circulation de tous les usagers. Dans cette zone, les piétons sont autorisés à circuler sur la chaussée sans y stationner et bénéficient de la priorité sur les véhicules. Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation et l'ensemble de la zone est aménagé de façon cohérente avec la limitation de vitesse applicable



#### **Recommandations**

La faible vitesse des véhicules devrait faciliter l'usage du vélo et les déplacements piétons, favorisant la cohabitation des modes de déplacement. En plus des panneaux, des aménagements appropriés incitent également les véhicules à ralentir et à laisser la priorité aux piétons. Plusieurs types de dispositifs peuvent être aménagés, tels que :

- L'utilisation d'un revêtement différent des voies mixtes permettant d'affirmer un contraste visuel, marquant la liaison douce,
- La mise en place d'un sens unique d'une partie des voies mixtes afin d'organiser la circulation du secteur et de permettre l'aménagement des zones partagées adaptées au gabarit des voies actuelles,
- L'implantation de coussins, de ralentisseurs, ...

### Aire piétonne

« Section ou ensemble de sections de voies en agglomération, hors routes à grande circulation, constituant une zone affectée à la circulation des piétons de façon temporaire ou permanente. Dans cette zone, sous réserve des dispositions de l'article R. 431-9, seuls les véhicules nécessaires à la desserte interne de la zone sont autorisés à circuler à l'allure du pas et les piétons sont prioritaires sur ceux-ci. Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation » (Art. R. 110-2).



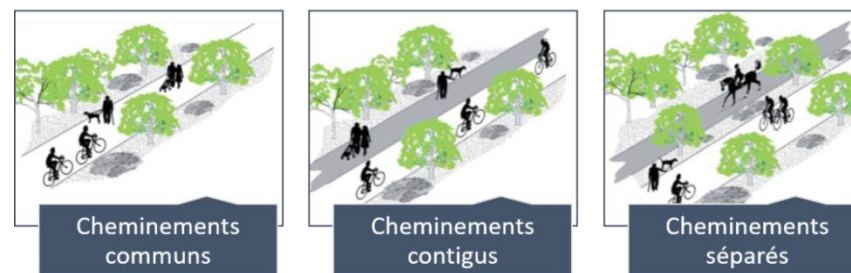
« Les conducteurs de cycles peuvent circuler sur les aires piétonnes, sauf dispositions différentes prises par l'autorité investie du pouvoir de police, à la condition de conserver l'allure du pas et de ne pas occasionner de gêne aux piétons » (Art. R. 431-9).

## Voies vertes

« Une voie verte est une route exclusivement réservée à la circulation des véhicules non motorisés, des piétons et des cavaliers » (Art. R. 110-2).

FIGURE 93 – Trois configurations de voies vertes

SOURCE : CETE de l'Est



- **Prévoir des protocoles de fonctionnement des transports par câble adaptés au contexte climatique,**

A l'image de ceux prévus pour le TC Papang en service depuis 2022 (source : <https://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr/>) :

- Tenue au vent exigée (de 90km/h en exploitation -avec cabines-, et 216km/h en conditions cycloniques),
  - Dispositif de bridage du câble est prévu lors des cyclones,
- **Accompagner l'extension des zones de stationnement réglementée par une meilleure matérialisation et contrôle stationnements gênants.**

## *Analyse spatialisée*

### ➔ **Concernant l'aléa mouvement de terrain :**

L'aléa sera à prendre en compte plus particulièrement pour tous les nouveaux franchissements de ravines (a minima 4 répartis sur les 3 communes) par les infrastructures cyclables.

Une vigilance sera à porter à l'implantation précise du pôle Bertin au regard de sa localisation potentiellement en aléa fort mouvement de terrain.

À noter également qu'une partie des terrains pouvant accueillir le Pôle Ouest (nouveau PEM) est situé en aléa moyen à fort mouvement de terrain.

### ➔ **Concernant l'aléa inondation :**

L'aléa sera à prendre en compte plus particulièrement pour tous les nouveaux franchissements de ravines (a minima 4 répartis sur les 3 communes) par les infrastructures cyclables : dimensionnement a minima pour une crue Q100.

Une vigilance particulière sera à porter aux aménagements réalisés dans le centre-ville de Sainte-Suzanne, particulièrement exposé à l'aléa inondation

### ➔ **Concernant les aléas littoraux (recul du trait de côte et submersion marine) :**

L'actuelle gare routière de Saint-Denis est en partie située en aléa fort « recul du trait de côte », intégralement si aléa avec changement climatique pris en compte. Elle est également intégralement située en aléa fort « submersion marine ».

Son déplacement vers le PEM Ouest (non concernée par ces aléas) dans le cadre de la mise en oeuvre du plan d'action de la CINOR permettra de limiter l'exposition des usagers à ces risques.

Il est à noter qu'une partie des boulevards

- Gabriel Macé (Barachois),
- Joffre
- Lancastel,

sont exposés à l'aléa recul du trait de côte et à un aléa fort submersion marine.

Le BHNS Baobab (variante Bord de mer) est concerné sur son linéaire situé au droit des boulevards Joffre et Lancastel par un aléa submersion marine modéré à fort et par l'aléa recul du trait de côte avec prise en compte du changement climatique.

## Impacts environnementaux cumulés du PDM de la CINOR avec d'autres Plans, Schémas, Programmes

---

Conformément à l'article R122-20 du Code de l'Environnement, il convient d'analyser les impacts cumulés avec tous les plans, schéma et programmes ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale et d'un avis de l'Autorité Environnementale. C'est l'objectif du présent chapitre.

***NB : Sont essentiellement repris ici les impacts négatifs. En effet, les impacts positifs cumulés sont assimilés au fait que le PDM contribue à l'atteinte d'objectifs d'autres plans et cette analyse est menée dans le chapitre 1.***

Les principaux plans schémas programmes concernés sont les suivants :

- Le SAR (Schéma Régional d'Aménagement / SMVM (Schéma de Mise en Valeur de la Mer),
- La PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Energie),
- Le SCOT de la CINOR,
- Le PCAET de la CINOR.

### Impacts cumulés avec des plans/schéma/programmes à portée régionale/départementale

- Le SAR (Schéma Régional d'Aménagement / SMVM (Schéma de Mise en Valeur de la Mer)

Les principaux impacts négatifs identifiés à l'évaluation environnementale du SAR sont indiqués ci-après :

- Augmentation du trafic routier et des émissions de Gaz à Effet de Serre :

Les nouvelles infrastructures prévues sont nécessaires pour assurer une qualité de déplacement mais peuvent conduire à **une augmentation des flux routiers et donc aller à l'encontre d'un enjeu environnemental majeur du SAR**. Pour réduire cet impact, le SAR prévoit que les principes de liaison Hauts-Bas affichés au « Schéma de synthèse » devront accueillir des services de transports en commun,

- **Augmentation des nouvelles surfaces imperméabilisées :**

Le SAR a pour objectif majeur de faire face à la croissance démographique en offrant aux nouvelles populations les logements, les services et les aménagements nécessaires. Ce développement impliquera inévitablement une croissance de surfaces imperméabilisées, ce qui aura **un impact important sur l'augmentation de l'aléa inondation et sur la biodiversité des zones sensibles**,

- **Augmentation des consommations en eau par développement des zones d'activités dans l'Ouest, le Sud et le Nord :**

Les **consommations d'eau** associées seront très variables en fonction des types d'activités accueillies mais **pourront être très importantes** alors que l'adéquation besoins/ressources est déjà fortement menacée à moyen terme. En termes de mesures compensatoires, le SAR recommande la mise en œuvre dans le règlement de la zone d'activités de mesures de management environnemental favorisant les économies d'eau dans les process, la récupération des eaux de pluie et la réutilisation des eaux traitées par les stations d'épuration pour les besoins autres que ceux de l'alimentation en eau potable,

- **Consommation d'espaces naturels, artificialisation des sols, rupture de continuités occasionnées par des infrastructures linéaires :**

Le SAR prévoit la construction de plusieurs grandes infrastructures de transport : le réseau régional de transport guidé, le renforcement du maillage routier, les lignes à haute tension, les équipements de production d'énergie. **Ces grandes infrastructures autorisées par le SAR même si elles sont limitées en nombre, compte tenu de la configuration de l'île, impactent indiscutablement des espaces naturels de forte valeur**,

- **Pollutions vers le milieu naturel :**

Le développement des logements, services et aménagements nécessaires dans le cadre de la croissance démographique impliquera inévitablement une croissance de surfaces imperméabilisées qui **augmentent le ruissellement et les rejets souvent pollués (matière en suspension, phytosanitaires, métaux...) vers les milieux naturels**. Le SAR réduit cet impact en prescrivant aux opérations d'aménagement la limitation de l'imperméabilisation des sols, en particulier dans les bassins versants qui ont comme exutoire les zones récifales et une gestion alternative des eaux pluviales. Par ailleurs, le SAR envisage ainsi une extension de 10 000 hectares des surfaces agricoles. Cette augmentation entraînera un **accroissement du risque de pollution agricole, en particulier dans l'Ouest sur les nouveaux périmètres irrigués. La diversification des cultures peut également entraîner une augmentation de ce risque de pollution**. Le SAR préconise la mise en œuvre de démarches d'agriculture raisonnées sur les extensions agricoles et sur les surfaces en diversification,

- **Impact sur le paysage :**

Tous les aménagements sont susceptibles d'avoir un **impact paysager** dont le niveau dépend de leur importance et de leur visibilité et de la sensibilité des sites.

L'évaluation environnementale du SMVM met en évidence deux impacts résiduels négatifs principaux :

- **L'effet des infrastructures linéaires sur le paysage et la biodiversité.**



## IMPACTS CUMULES DU PDM DE LA CINOR AVEC CEUX DU SAR/SMVM

Les impacts négatifs identifiés au sein du SAR/SMVM, se recoupent en partie avec ceux identifiés dans l'évaluation environnementale du PDM de la CINOR. Cela s'explique notamment par le fait que les projets qui sont développés dans le cadre du PDM sont le plus souvent des traductions territoriales d'objectifs du SAR.

La grande majorité des potentielles incidences négatives du PDM de la CINOR ont donc été anticipées dans le SAR.

Il ne s'agit pas d'impacts cumulés mais d'une conséquence de la déclinaison dans le PDM de la CINOR d'objectifs du SAR.

Des mesures d'évitement et de réduction similaires (voire identiques selon les thématiques) y sont proposées.

Aussi, certaines mesures du PDM **tendent à s'inscrire directement en tant que mesures de réduction des incidences négatives identifiées du SAR/SMVM** :  
Exemple : le développement des transports en commun était identifié dans le SAR comme un moyen de réduction des incidences liées à la mise en œuvre de nouvelles infrastructures routières.

### ➤ La PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Energie) 2019-2028

Selon l'analyse réalisée dans l'évaluation environnementale, les principaux impacts de la PPE concerne les thématiques suivantes :

	Risque/enjeu	Mesures intégrées à la PPE ou dans la réglementation	Mesures complémentaires
Valorisation énergétique de la biomasse	Neutralité carbone, impacts sur zones de production de la biomasse importée	Importation de bois certifié durable et d'EMAG issus de résidus de culture Replantations	
	Introduction d'espèces exotiques		Mise en place d'un protocole strict d'importation
Développement EnR et des véhicules électriques	Ressources en matériaux, déchets	Réglementation sur le tri et l'évacuation des déchets dangereux Etude de nouveaux moyens de stockage de l'énergie Déploiement modéré du véhicule électriques	Revalorisation des batteries des véhicules électriques
	Consommation d'espace et artificialisation des sols	Cahier des charges préservant activités agricoles et milieux naturels dans les appels d'offre CRE	Insertion d'un volet relatif à la conservation des sols agricoles et naturels dans les cadastres solaires
	Habitats naturels, paysages et corridors écologiques	Etude d'impact en phase avant-projet. Insertion de critères d'insertion paysagère dans les appels d'offres nationaux régionalisés	

### IMPACTS CUMULES DU PDM de la CINOR AVEC CEUX DE LA PPE

Les impacts négatifs identifiés au sein de la PPE se recoupent en partie avec ceux identifiés dans l'évaluation environnementale du PDM de la CINOR : consommation d'espaces/artificialisation de sols et incidences potentielles sur les corridors écologiques et paysages dans le cadre du développement des EnR.

Un possible impact cumulé peut être anticipé avec la PPE concernant :

- la consommation d'espaces naturels ou agricoles,
- l'incidence sur les paysages et corridors écologiques des ouvrages aériens : lignes électriques et éoliennes pour la PPE, transports par câbles pour le PDM.

Cet impact cumulé est considéré comme suffisamment encadré et limité pour ne pas nécessiter de mesures supplémentaires. Il est rappelé que chacun des projets sus visé devra faire l'objet de dossiers réglementaires au sein desquels des mesures d'évitement/réduction/compensation précis seront proposées.

## Impacts cumulés avec des plans/schéma/programmes à portée intercommunale

### ➤ Le Schéma de Cohérence Territoriale de la CINOR

Les principaux impacts négatifs identifiés dans l'évaluation environnementale du SCOT de la CINOR sont repris ci-après.

- **Environnement naturel, le patrimoine culturel et le cadre bâti, les paysages :**
  - L'empreinte du développement sur les paysages : consommation foncière qui impactera nécessairement les espaces naturels supports des paysages,
  - La densification et le renouvellement urbain voulus par le SCOT, peuvent, s'ils ne sont pas soigneusement encadrés, générer des préjudices paysagers et environnementaux et altérer ainsi le cadre de vie,
- **Santé au travers du climat et de l'énergie, de la gestion des risques, des nuisances et de la pollution**
  - Augmentation importante des consommations énergétiques,
  - Accroissement de la consommation d'énergies fossiles,
  - Augmentation du risque d'inondation en lien avec l'imperméabilisation de nouvelles surfaces,
  - Une exposition au risque technologique.
- **Pollution et exposition aux nuisances**

- Augmentation des nuisances et de la pollution en lien avec l'accueil de population et d'activités
  - **Ressources naturelles (eau, biodiversité, sol et sous-sol)**
- sollicitation plus importante de la ressource (demande en eau potable, surplus d'eaux usées à traiter, augmentation des surfaces imperméabilisées lessivées par les eaux de pluie)
  - **Biodiversité**
- Prélèvements fonciers sur les milieux (notamment projets d'infrastructures routières, projets de développement éoliens)
  - **Gestion des ressources du sol et du sous-sol**
- Le développement du secteur de la construction et la réalisation d'infrastructures, favorisera une exploitation plus importante des ressources du sol et du sous-sol du territoire.

#### ➤ **Le Plan Climat Air Energie Territorial de la CINOR**

Les principaux impacts négatifs identifiés dans l'évaluation environnementale du PCAET de la CINOR sont repris ci-après.

Les principaux effets notables identifiés dans l'évaluation environnementale portent sur :

- Les ressources en eau,
- Les transports et mobilités durables,
- La qualité de l'air et les nuisances sonores,
- Le cadre et vie et l'adaptation au changement climatique.

Les points de vigilance pouvant représenter un impact cumulé avec le PDM sont les suivants :

- AIR/CLIMAT : Vigilance à apporter au traitement des émissions atmosphériques des installations de production de biogaz,
- SOLS/EAUX : Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements annexes et favoriser la végétalisation,
- ENERGIE :
- Part de l'énergie carbonée pour alimentation des bornes de recharge des équipements proposés,
- Porter une attention particulière à la demande en énergie des modes alternatifs de transports à la voiture individuelle,

- Biodiversité : Enjeu de la pollution lumineuse vis-à-vis de l'avifaune et l'entomofaune : choix des types d'éclairage et de leur configuration. Attention particulière à porter au choix de plants adaptés aux conditions bioclimatiques de la CINOR et intégrés à la liste DAUPI (mise à disposition de plants/jardins partagés),
- BIODIVERSITÉ/AGRICULTURE : Risque de mobilisation de foncier naturel ou agricole pour les futures infrastructures de production d'énergies renouvelables
- CADRE DE VIE : Veiller à l'intégration paysagère des nouveaux équipements/infrastructures proposés : bâtiments à énergie positive, infrastructures de transport et aménagements associés, installations de production/stockage d'énergie renouvelable,
- RISQUES : Risques liés à la cohabitation des usagers et des différents modes de transports sur la chaussée.

#### IMPACTS CUMULES DU PDM de la CINOR AVEC CEUX DU SCOT ET DU PCAET DE LA CINOR

De manière identique à l'analyse relative aux plans schémas/programmes à portée régionale/ départementale, une partie des actions déclinées dans le cadre du PDM de la CINOR fait écho à des orientations et actions d'ores et déjà existantes dans le SCOT et le PCAET (développement des infrastructures de transport en commun et des modes doux, qualification du cadre de vie notamment).

**Les potentielles incidences négatives qui y sont liées sont donc similaires mais ne représentent pas un effet cumulé.** Les mesures d'évitement/réduction des impacts prises dans les différents plans permettront de limiter fortement ces incidences.

En revanche certaines incidences cumulées peuvent être anticipées sur les volets suivants : **consommation d'espaces naturels ou agricoles, incidences sur la biodiversité et corridors écologiques, incidences sur le paysage et le patrimoine historiques.**

**Les projets et développement d'infrastructures concernés sont notamment :**

- - Les projets de densification urbaine du SCOT,
- - Les projets de développement des énergies renouvelables du PCAET,
- - Les projets de développement d'infrastructures de mobilité du PDM.

**Cet impact cumulé potentiel est considéré comme suffisamment encadré/limité pour ne pas nécessiter de mesures supplémentaires. Il est rappelé que chacun des projets sus visé devra faire l'objet de dossiers réglementaires au sein desquels des mesures d'évitement/réduction/compensation précis seront proposées.**

# PARTIE 4 : SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES ET JUSTIFICATION DES CHOIX DU PDM



Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

3° Les solutions de substitution raisonnables permettant de répondre à l'objet du plan, schéma, programme ou document de planification dans son champ d'application territorial. Chaque hypothèse fait mention des avantages et inconvénients qu'elle présente, notamment au regard des 1° et 2° ;  
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 ;

## Éléments pris en compte pour la définition de la stratégie du PDM

### Les spécificités du territoire de la CINOR

Le PDM est un outil qui propose une organisation de la mobilité et des déplacements au service d'un projet de territoire ambitieux.

À l'image de l'Île de La Réunion, La CINOR est un véritable territoire innovant s'étendant du littoral jusqu'au sommet des montagnes. Elle regroupe les communes de Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne sur son territoire avec 212 000 habitants, constituant ainsi la plus importante Communauté d'agglomération de La Réunion et de l'Outre-Mer.

S'étendant sur près de 29 000 hectares, La CINOR est constituée de communes densément peuplées réparties sur le littoral et les mi-pentes. Son tissu urbain est varié, composé à la fois de zones d'habitat, de zones d'activités économiques ainsi que d'espaces agricoles. Cependant, leur fragmentation et la concentration des échanges entre l'Ouest de Saint-Denis et l'Aéroport se traduit par plusieurs dysfonctionnements en termes de mobilité.

De plus la CINOR est le principal pôle d'emploi à l'échelle de la Réunion ce qui inclut de nombreux échanges avec les territoires voisins et notamment la CIREST et le TCO.

Aujourd'hui la mobilité a un impact sur la qualité de vie des habitants du territoire que le PDM doit permettre de résorber.

La CINOR est un territoire en développement démographique qui connaît une croissance de +0,9% par an ce qui porte la population à 240 260 habitants à l'horizon du PDM. Cela représenterait à terme une hausse de 13% des déplacements du territoire soit 835 000 déplacements par jour dans la CINOR. (source : INGEROP).

### L'évolution du contexte socio-économique

Le territoire Nord compte une forte prépondérance et dépendance à la voiture (60%) avec 2,5 millions de passagers par année à ce jour et près 3 millions estimés en 2030. La CINOR comptabilise également un TCSP bus saturé avec 42 000 voyageurs jours avec intermodalité insatisfaisante voire absente et une amplitude horaire des TC jugée insuffisante en soirée



Ainsi, un Plan Des Mobilités (PDM, anciennement appelé PDU « Plan de Déplacements Urbains) de la CINOR à jour est nécessaire afin de palier à ces problématiques.

Le PDU-PDM en vigueur est celui de 2013-2023 et a connu une révision complète en 2019.

### **La révision du PDU est rendue nécessaire par la croissance démographique et l'augmentation de la part modale des Véhicules Particuliers (VP).**

On note un afflux important de véhicules sur le territoire de la CINOR avec plus de 633 488 déplacements par jour (3,49 déplacements/jour/habitant) en priorisant la mobilité en voiture :

- Voiture : 60 % (2,1 km sur la CINOR en moyenne),
- Marche à pied : 27 %,
- TC urbain : 9 %,
- 2 roues motorisées : 1,25 %,
- Vélo : 0,75 %,
- Autres : 0,5 %,

**Il est à noter que sur le territoire communautaire, nombre d'évènements sont intervenus modifiant sensiblement le contexte dans lequel le PDU avait été élaboré :**

- Les projets de Transports par Câble et de TRAMWAY NORD TAO portés par la CINOR ;
- Les grands projets de mobilité en cours sur le territoire de la CINOR (NEO, TCSP BHNS, etc.).

## **La prise en compte des objectifs nationaux**

La stratégie du PDM prend en considération les objectifs chiffrés nationaux (ou locaux fixés) en matière de :

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre – loi TEPCV, août 2015,
- Taux de renouvellement du parc des services de transports publics de personnes – loi TEPCV, août 2015,
- Mise en oeuvre des Plans de mise en Accessibilité de la Voirie et des espaces publics (PAVE) – application de la loi "Handicap", février 2005.

Localement le PDM doit être compatible avec le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) qui préconise, en particulier, la mise en œuvre d'un réseau intégré à l'échelle régionale et le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) en cours d'élaboration. Conformément à ces documents, il s'agit dans ce document et dans le futur plan d'actions de ce PDM de clarifier la coordination et l'articulation entre les projets de la CINOR et de la Région.

## Le bilan du PDU de la CINOR validé en 2013

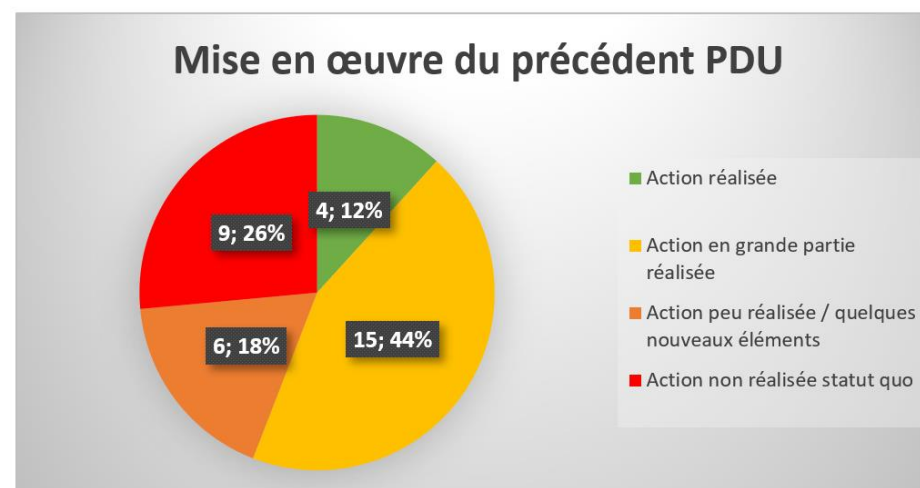
Source : Diagnostic du PDM 2023-2033 de la CINOR, Ingérop, TechnéCité, GB2A Avocats

Ingérop a réalisé une analyse de la mise en œuvre du précédent PDU. Les principales conclusions sont les suivantes :

« Comme sur le précédent PDU le constat d'une mise en œuvre plutôt faible du PDU est observé avec peu d'actions totalement réalisées (4 actions soit 12% du plan d'actions). Le précédent bilan avait été chiffré en termes de montant réalisé avec seulement 7,94% du budget prévisionnel d'engagé.

En regardant par grande thématique on observe :

- Une partie importante des actions sur les thèmes transports collectifs et autres mobilités ont été en parties mises en œuvre mais la non réalisation d'une grande partie des projets de TCSP ne permet pas d'avoir eu un développement fort de la capacité des réseaux de transport collectif qui arrivent aujourd'hui à saturation,
- Il y a eu peu d'actions mises en œuvre sur la gestion du stationnement, la gestion des marchandises et la hiérarchisation de la circulation limitant également le report modal,
- Concernant les modes actifs, les efforts menées sur la précédente décennie ont été également trop faibles avec une grande partie des actions peu réalisées et n'ont pas permis de développer l'usage du vélo sur le territoire cependant la tendance sur Saint Denis est à la réalisation d'itinéraires cycles depuis 2020.



On voit deux éléments qui ressortent pour pouvoir mettre en œuvre de manière plus efficiente les plans d'actions :

- Un travail de collaboration important entre la Région et la CINOR, ville de Saint-Denis le chef-lieu concentrant les enjeux en termes de circulation et de transport collectif,
- Une appropriation au niveau communal des enjeux du PDM pour que les actions en faveur des modes actifs et la gestion du stationnement soient mises en œuvre.

Il semble nécessaire que les parties prenantes, sur les compétences du PDM, effectuent un travail partenarial d'identification des **budgets multimodaux** dans l'objectif d'enrayer la hausse du trafic routier sur le territoire. »

## Chaîne décisionnelle et processus itératif

### La concertation

Source : PDM 2023-2033 de la CINOR, Ingérop, TechnéCité, GB2A Avocats

La CINOR a souhaité poursuivre une réelle démarche de révision collaborative avec la population, une concertation et une démarche d'information au public, des enjeux de circulation et de déplacement sur le territoire.

Des enquêtes auprès du public ont été réalisées dans le cadre de cette étude afin d'identifier les grandes tendances et pratiques de mobilité sur le territoire et pour appréhender les demandes de transport des habitants, corroborant avec les conclusions du diagnostic.

Cette démarche s'appuie sur 3 temporalités de concertation avec la population :

- La première temporalité a eu lieu début juin avec le partage des intentions du plan de mobilité et des scénarios par le biais d'une **enquête mobilité en ligne** sur le site internet de la CINOR (du 5 juin au 25 juin 2023).
- La seconde temporalité s'est déroulée fin octobre 2023 avec un échange sur le plan d'actions dans le cadre de cafés concertation.
- La troisième temporalité se tiendra début 2024 lors de l'enquête publique.

Aussi, le partage des intentions du PDM a notamment eu lieu au travers de **Points d'Interviews Mobiles (PIM)**, points d'informations dans l'espace public présents sur les 3 communes aux lieux et horaires suivants :

- 1 PIM à Sainte-Suzanne – mardi 6 juin 2023 (au marché du centre-ville de 7h à 10h)
- 1 PIM à Saint-Denis - mercredi 7 juin 2023 (au marché du Chaudron de 7h à 10h)
- 1 PIM à Sainte Marie – samedi 10 juin 2023 (au marché du centre-ville de 7h à 10h)

Au total, sur cette première phase de concertation, 351 personnes ont été associées à la réflexion sur les scénarii du PDM.



### Conclusion sur la phase de concertation menée en parallèle de l'élaboration des scénarii

Pour des raisons encore évidentes d'offre de transports et de géographie du territoire, l'usage de la voiture reste dominant. Cependant, l'état de la circulation et la difficulté à se déplacer amènent les répondants à proposer des évolutions dont certaines correspondent aux scénarios du PDM proposés, détaillés dans la suite de ce document.

### Les attentes :

- Les **transports en commun, bus et tramway, sont bien perçus** par les interrogés comme une alternative au véhicule particulier. Cependant, cette alternative est marquée à leurs yeux par l'insuffisance de l'offre (capacité et fréquence des bus, qualité du service, amplitudes horaires, maillage du réseau, peu de souplesse et mauvaise fiabilité de l'offre actuelle...),
- Le **vélo et les déplacements piétons sont eux aussi ressentis** comme une alternative, mais qui dépend des aménagements et de leur qualité, du renforcement de l'offre de service, de la distance d'usage du répondant, du relief et des problématiques de sécurité associées. Les interrogés ressentent un réel besoin d'accompagnement de la pratique par le développement de services vélos (aides à l'achat pour se procurer le matériel, développement du stationnement, proposition de services de VLS ou de location, meilleur jalonnement...),
- On relève un **véritable intérêt pour développer l'intermodalité**, qui inciterait l'essor des pratiques alternatives au VP. Certains modes étant complémentaires (cf. enquête PMI), il semble important d'intégrer la réflexion autour de la connexion entre les modes et de penser aux différentes chaînes de déplacement et à la gestion des ruptures de charge dans l'analyse.

### Les usages actuels

- 60% des répondants de l'enquête en ligne utilisent **une voiture dans leurs usages quotidiens** ; observons que 5% d'entre eux s'organisent en co-voiturage. La part des 40% qui utilisent d'autres modes de transport est aussi plutôt significative.
- Les **modes doux représentent 25%** (15% pour les déplacements piétons et 10% pour le vélo), ce qui est déjà important mais qui ne correspond pas toujours à des choix ; ici aussi la nécessité peut faire loi et la mobilité peut être subie. La propriété à la voiture peut être contraignante financièrement pour certains individus et la desserte en TC inappropriée à leurs déplacements. Rappelons-le, 7% des répondants considèrent la raison « pas d'autres solutions » et 4% la raison « plus économique » comme motifs pour justifier leurs déplacements.
- Le nombre **d'attentes et de solutions proposées sur la thématique des TC** montre bien l'importance de penser la structuration de l'offre et la qualité du service afin d'augmenter sa fréquentation (qui est de 9% aujourd'hui – selon représentativité de l'échantillon). Pour que cette part progresse, il reste nécessaire de répondre aux attentes des répondants et nous avons pu mesurer que celles-ci sont multiples. Sans doute parce que les répondants pensent qu'une grande partie des solutions à venir résident dans les transports collectifs, signe non négligeable d'un changement de représentations.

### La déclinaison de scénarii

3 scénarios différenciés ont été proposés pour les 3 premiers axes stratégiques de mobilité. L'axe 4 a fait effectivement ressortir des propositions et réflexions plus générales sur la mobilité s'adaptant à tous les scénarios proposés sur les volets précédents (décarbonation des transports, plans de mobilité scolaires et des

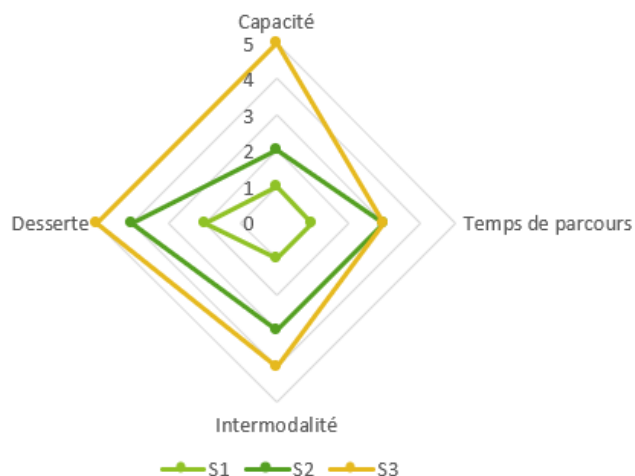
administrations). L'axe 5 sera traité de manière particulière et exogène dans un souci de réduction des impacts négatifs du transport de marchandises tant sur la circulation que sur la qualité de vie des habitants. La CINOR a été amenée pour préciser sa stratégie à retenir son propre scénario, composite des scénarios présentés par axe.

## Axe 1 : Développer des transports collectifs performants

### Analyse comparative des scénarios

Cette analyse permet de comparer les scénarios autour de 4 indicateurs de performance des transports

Analyse comparative des scénarios -> leviers de développement des transports collectifs



\*MOA Région ou Co-MOA Cinor / Région

\*\*Préconisation d'un transport guidé léger en raison du dimensionnement des aménagements régionaux pour ce type de matériel roulant (NRL)

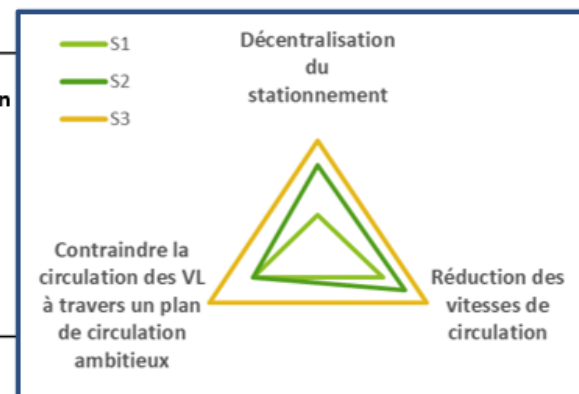
Par rapport à l'avancement des projets et aux investissements nécessaires pour construire l'offre de transport, se pose la question de la temporalité de réalisation des scénarios de transports collectifs, faut-il s'arrêter à l'échéance des 10 ans du PDM ou penser déjà au-delà ?

Budget investissement des scénarios volet TC		
Scénario 1	2 PEM*	4 M
	Un P+R*	9 M
	Cable Montagne	65 M
	BAOBAB	63 M
	Total (sur les 10 ans du PDM)	143 M
Scénario 2	4 PEM*	8 M
	Un P+R*	9 M
	3 lignes transport par câble	195 M
	Transport guidé léger**	350 M
	Total	564 M
Scénario 3	8 PEM*	16 M
	2 P+R*	15 M
	4 lignes transport par câble	260 M
	Transport guidé léger étendu**	800 M
	Total	1 093 M

## Axe 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture

### Analyse comparative des scénarios

	Circulation routière et espace public	Stationnement
Scénario 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sécuriser les espaces à forte affluence, les établissements scolaires,</li> <li>➤ Matérialisation des zones 30 existantes</li> <li>➤ Aménagements de ralentisseurs.</li> <li>➤ Concevoir un plan de circulation favorable aux modes doux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Sainte-Marie / Sainte-Suzanne</b> : Réorganisation du stationnement à la périphérie des centres urbains + Réglementation / suppression du stationnement en centre-ville</li> <li>➤ <b>Saint-Denis</b> : Poursuivre la politique de zone bleue + développer l'offre en périphérie + Reconception du dispositif d'abonnement</li> </ul>
Scénario 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aménagement en zone 30 des principaux quartiers.</li> <li>➤ Matérialiser la zone 30 en centre-ville.</li> <li>➤ Proposition de zone de rencontre en centre-ville et à proximité des principales polarités urbaines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Saint-Denis</b> : Réduire la part de stationnement liée à la livraison, actuellement 10 % de l'offre globale ( en lien avec l'action de l'axe 5 : Organiser la livraison de marchandises en centre-ville)</li> <li>➤ <b>Sainte Marie / Sainte Suzanne</b> : Développement de parking en pourtour du centre-ville</li> </ul>
Scénario 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Généralisation de la zone 30 à l'échelle des communes,</li> <li>➤ Aménagement de zones de rencontre</li> <li>➤ Proposition de porosité piétonne par le développement d'aire piétonne</li> <li>➤ Réduction de la capacité des voies pour le trafic vl, pour contraindre le trafic de transit au profit du trafic de desserte.</li> <li>➤ Proposition de ZFE/ZTL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Réalisation d'un plan de stationnement</b></li> </ul>





### Axe 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ d'heure : développer et sécuriser les modes actifs

Ces offres vont pour le scénario 1 de 200€ pour l'aide à l'achat à hauteur de 200€ pour un parc de 500 vélos/an à l'aide à l'achat à hauteur de 200€ pour un parc de 500 vélos classiques et de 600 € pour 1000 VAE/an dans le scénario 3.

SC1	200€ pour un VAE pour 500 vélos/an	1 M€
SC2	150€ pour un vélo classique pour 500 vélos, 500€ pour un VAE pour 800 vélos/an	4,75 M€
SC3	200€ pour un vélo classique pour 500 vélos, 600€ pour un VAE pour 1000 vélos/an	7 M€

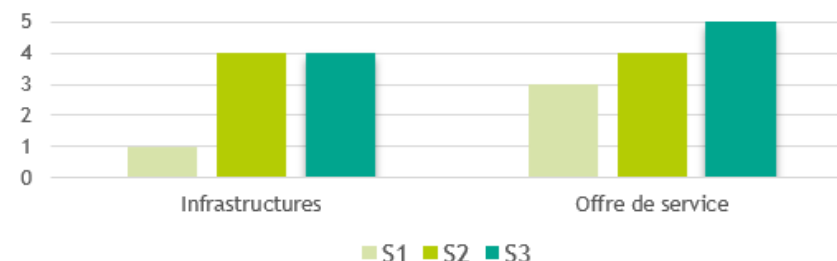
#### Partage de la voirie

Si nous avons insisté sur les scénarios possibles pour favoriser l'essor du vélo, cela ne signifie pas que la CINOR ne s'engage pas pour améliorer la pratique piétonne. En l'occurrence, quel que soit le scénario retenu, le PDM se doit de proposer des actions visant au partage équilibré de la voirie, garantissant la sécurité des piétons notamment par la :

- **Requalification de la voirie et la mise en accessibilité PMR de certains trottoirs** ainsi que la **sécurisation des traversées piétonnes**,
- **Mise en place de cheminements piétons** dans les zones non aménagées et une meilleure lisibilité des itinéraires.

#### Analyse comparative des scénarios

Analyse comparative des scénarios → leviers de développement des modes actifs



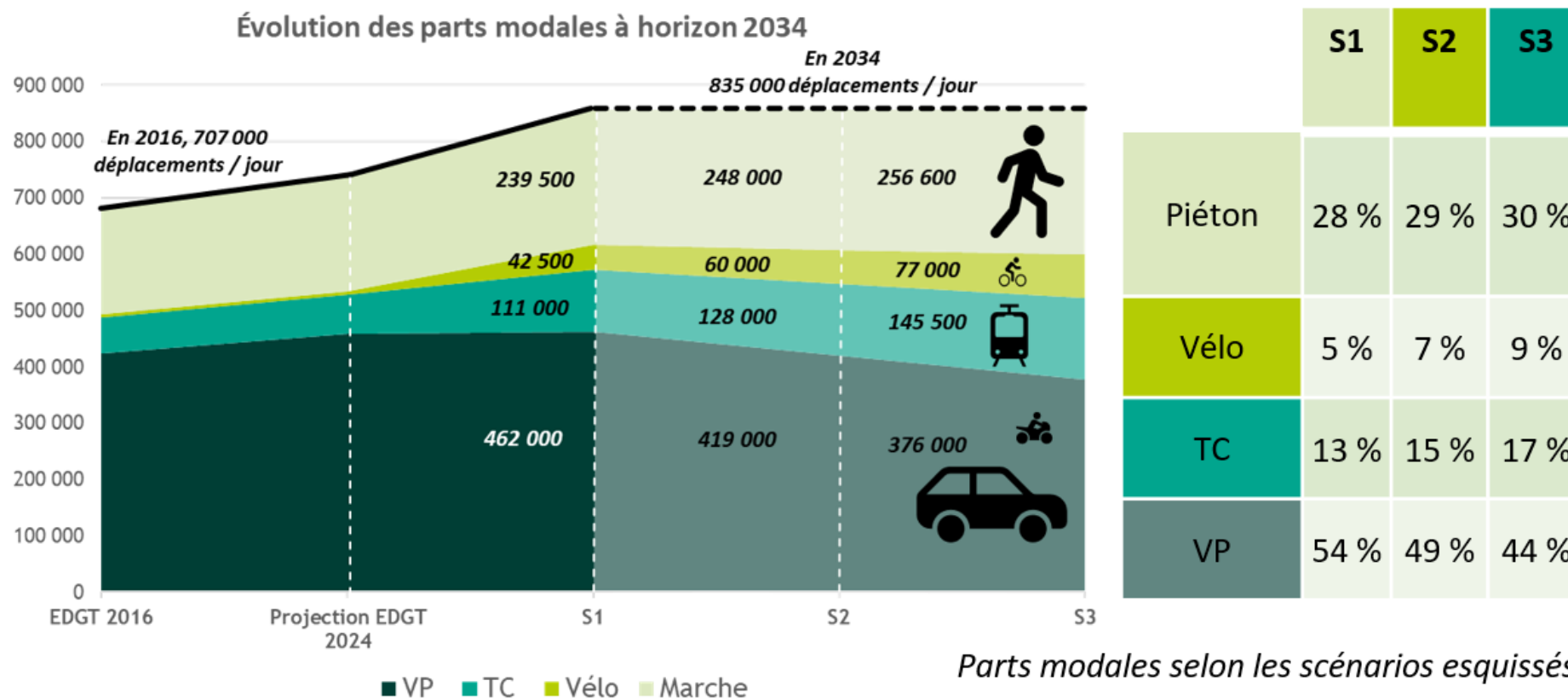
Aménagement sur le territoire de la CINOR		
SC1 Poursuite des aménagements prévus d'une offre de service	Linéaire d'aménagement prévu (m)	56 000
	Coût des aménagements prévus (€)	22,33 M
	Coût dédié au développement de l'offre de service (€)	9,47 M
	Coût total / an / hab (€)	15
SC2 Développement d'un réseau cyclable et d'une offre de service	Linéaire d'aménagement prévu (m)	117 000
	Coût des aménagements prévus (€)	46,7 M
	Coût dédié au développement de l'offre de service (€)	16,9 M
	Coût total / an / hab (€)	30
SC3 Développement d'un réseau cyclable et d'une offre de service ambitieuse	Linéaire d'aménagement prévu (m)	117 000
	Coût des aménagements prévus (€)	46,7 M
	Coût dédié au développement de l'offre de service (€)	27,5 M
	Coût total / an / hab (€)	35

30 Recommandation ADEME

## Évolution de la mobilité

Au regard de la hausse de déplacements, une première approche quantitative a été réalisée afin d'estimer les parts modales à l'horizon du PDM selon les combinaisons de scénarios (intégralité des scénarios 1 de chaque axe comme référence pour l'estimation de la part modale scénario 1 etc.) et conformément aux ambitions :

- **D'un objectif de part modale TC ambitieux** (ambitions du SAR et résultats de modélisation du RRTG menée en parallèle de l'élaboration du PDM),
- **D'un développement des modes doux important** et notamment pour la pratique du vélo et des Engins de Déplacement personnel Motorisés (EDPM),
- **D'un objectif de réduction de la part de VP** dans la répartition modale.



## Présentation du scénario retenu par la CINOR

Après analyse des différents scénarios et concertation, la CINOR a défini le scénario suivant pour son PDM :

	Scénario retenu sur l'axe thématique
Axe 1 : Développer des transports collectifs performants	Scénario 1 avec compléments
Axe 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture	Scénario 2 avec compléments
Axe 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ d'heure : développer et sécuriser les modes actifs	Scénario 2 avec modification
Axe 4 : instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée	Invariant
Axe 5 : Organiser la circulation des marchandises et les livraisons	Invariant

Sur le premier axe, le scénario 1 correspond à la vision des élus de la CINOR. Ce scénario semble réaliste du point de vue budgétaire contrairement aux scénarios 2 et 3 de développement des TC qui ne seront pas tenables financièrement. D'autant plus, la CINOR ne souhaite pas intégrer une réflexion sur le développement d'un mode ferré, de telles études étant déjà portées par la région dans le cadre du RRTG.

Pour autant, ce scénario TC ne permettra pas d'infléchir la circulation routière, contrairement aux 2 autres scénarios esquissés. C'est pourquoi, la CINOR souhaite ajouter au scénario 1 des compléments à savoir :

- L'intégration au scénario 1 du PEM de Bertin en lien avec la proposition du câble de la Montagne,
- L'extension vers l'Est et la CIREST du projet structurant de transport.

Dans ce scénario de développement des TC, la CINOR souhaite aussi intégrer dans le plan d'actions :

- **des propositions intégrant des outils numériques et innovants pour garantir une meilleure interopérabilité des services notamment dans le cadre du développement du MaaS à l'échelle de la CINOR,**
- **Une structuration de l'offre TC :** hiérarchisation des réseaux et articulation des différentes stations et pôles de multimodalité sur le territoire.

Sur l'axe 2, la CINOR a pour ambition de s'appuyer sur les **préconisations du scénario 2** auxquels s'ajouteraient des mesures encore plus ambitieuses au-delà de la **mise en zone 30 matérialisée de certains quartiers et des principales polarités urbaines**, à savoir :

- Des actions de piétonnisation dans le centre de Saint-Denis ; Des propositions de zone de rencontre et d'apaisement du trafic dans certains centre-urbains (Sainte-Suzanne notamment) ;
- La mise en place d'expérimentations de type ZTL et de boucles de circulation ;

Sur l'axe 3, le scénario 2 semble convenir aux orientations de la CINOR en termes de développement des modes actifs. La seule modification réside dans le nombre de vélos VLLD à acquérir où la CINOR souhaite décliner l'action d'achat de vélos à 2000 au lieu de 1500 comme préconisé dans le scénario 2.

Les axes 4 et 5 sont des invariants quel que soit le scénario retenu.

### Impacts du scénario retenu

	Budget 2012-2022	Budget scénario base	Budget scénario 2	Budget scénario 3	Budget scénario retenu pour le PDM
	10 ans	10 ans	10 ans	10 ans	10 ans
Axe 1 : Développer une offre de transport collectif cohérente et attractive pour l'utilisateur, et performante pour un report modal durable	159 453 000 €	142 460 000 €	563 460 000 €	1 092 460 000 €	209 000 000 €
Axe 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture		18 470 000 €	21 470 000 €	26 470 000 €	24 000 000 €
Axe 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ h : développer et sécuriser les modes actifs	37 000 €	24 415 000 €	49 965 000 €	51 765 000 €	50 865 000 €
Axe 4 : Instaurer une culture de la mobilité durable et décarbonée	0 €	6 650 000 €	6 650 000 €	6 650 000 €	6 650 000 €
Axe 5 : Organiser la circulation des marchandises et les livraisons	0 €	3 300 000 €	3 300 000 €	3 300 000 €	3 300 000 €
<b>Total</b>	176 577 040 €	195 295 000 €	644 845 000 €	1 180 645 000 €	293 815 000 €
<b>Budget / an/hab</b>	84 €	93 €	307 €	562 €	147 €

+ 63€/an/hab

## Le rôle de l'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale s'est construite en parallèle de la démarche d'élaboration du PDM. Cette démarche itérative a permis à Cyathea et à CIA d'intervenir à plusieurs niveaux afin de conforter l'impact positif du PDM de la CINOR :

- 1) **Caractérisation de l'état initial de l'environnement sur le territoire de la CINOR** afin de mettre en évidence les thématiques environnementales majeures à intégrer dans le cadre de la déclinaison des fiches actions. Cet état initial de l'environnement a notamment contribué au choix de l'une des actions du PDM relative à la qualité de l'air (action 5.5).
- 2) Participation à **l'analyse des scénarii sur le volet environnemental** :

### Analyse environnementale multicritères des scénarios affinés

Incidences potentielles négatives limitées ou point de vigilance d'enjeu limité,

Incidences potentielles négatives modérées ou point de vigilance d'enjeu modéré,

Incidences potentielles négatives importantes ou point de vigilance d'enjeu fort,

Incidences potentielles positives faibles à modérées,

Incidences potentielles positives fortes.

## Les scénarios déclinés pour l'axe 1 : Développer des transports collectifs performants

	<b>SC1</b> 2 PEM* Un P+R* Cable Montagne BAOBAB	<b>SC2</b> 4 PEM* Un P+R* 3 lignes transport par câble Transport guidé léger	<b>SC3</b> 8 PEM* 2 P+R* 4 lignes transport par câble Transport guidé léger étendu
<b>Risques naturels</b>	Les nouvelles infrastructures créées devront tenir compte des aléas MVT et inondation situés préférentiellement au droit des franchissements de ravines.		
<b>Mouvements de matériaux</b>	Terrassements liés au nouveau PEM + TC Montagne.	Terrassements liés aux 4 PEM + 3 TC.	Terrassements liés aux 8 PEM + 4 TC.
<b>Imperméabilisation, débits pluviaux supplémentaires</b>	Imperméabilisation liée au nouveau PEM + TC Montagne+ portions TCSP.	Imperméabilisation liée aux 4 PEM + 3 TC	Imperméabilisation liée aux 8 PEM + 4 TC + 2P+R.
<b>Milieu naturel</b>	Transport par câble la Montagne : Rivière Saint-Denis en ZNIEFF 1 et 2, Corridor aérien, partiellement en espace boisé classé.	Transport par câble St François/Montgaillard/Champ Fleuri : proximité Espace Naturel Sensible du Piton Saint-François (gestion Département) Tous les TC sont dans corridor avéré tramé aérienne mais n’interceptent pas réservoir de biodiversité avéré. Tous concernent également des corridors écologiques potentiels de la trame terrestre.	
	Ts les TC : interceptent ponctuellement aire adhésion Parc national.		
<b>Paysage/cadre de vie</b>	Point de vigilance sur la limitation de mobilisation de foncier naturel ou agricole pour les PEM, préservation des enjeux paysagers liés aux ravines et remparts pour les TC.		
	Point de vigilance sur l’intégration paysagère des nouvelles infrastructures.		
<b>Patrimoine historique</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>- TC de la Montagne : intercepte le périmètre de protection de la Maison Fourcade,</li><li>- TC Bretagne : intercepte probablement le périmètre de protection de la Maison Bossu et du jardin du brûlé,</li><li>- TC Mongaillard : survol probable du monument historique inscrit du Domaine de Montgaillard + intercepte périmètre protection de l'Ancienne maison des gouverneurs et du château Morange,</li><li>- TC Bretagne : intercepte périmètre protection Domaine Bang,</li><li>- TC Deux-Rives : intercepte périmètre de protection de la Cheminée de Quartier Français.</li></ul> Vigilance relative aux travaux au sein de l’aire de mise en valeur de l’Architecture et du Patrimoine de la commune de Saint-Denis.	
<b>Emissions de GES /polluants atmosphériques</b>		Réduction des émissions de polluants atmosphériques liée à la diminution du nombre de VP en circulation.	



## Les scénarios déclinés pour l'axe 2 : Redistribuer l'espace public pour un usage raisonné de la voiture

	<b>SC1</b> Matérialisation des <b>zones 30</b> existantes, Aménagements de ralentisseurs autour des <b>zones 30</b> non respectées, Sécuriser les espaces à forte affluence par l'aménagement et la matérialisation de <b>zone 30</b> . ➤ <b>Sainte-Marie /Sainte-Suzanne</b> : Réorganisation du stationnement à la périphérie des centres urbains + Réglementation / suppression du stationnement en centre-ville ➤ <b>Saint-Denis</b> : Poursuivre la politique de zone bleue + développer l'offre en périphérie + Reconception du dispositif d'abonnement	<b>SC2</b> Aménagement en zone 30 des principaux quartiers et des centres-villes, Matérialiser la zone 30 en centre-ville, Proposition de zones de rencontre en centre-ville et à proximité des principales polarités urbaines. ➤ <b>Saint-Denis</b> : Réduire la part de stationnement liée à la livraison, actuellement 10 % de l'offre globale  ➤ <b>Sainte Marie / Sainte Suzanne</b> : Développement de parking en pourtour du centre-ville	<b>SC3</b> Généralisation de la zone 30 à l'échelle des communes → Principe de ville à 30 : tous les axes sauf axes structurants (RN2, RN6, RN2002), Aménagement de zones de rencontre, Proposition de porosité piétonne par le développement d'aires piétonnes., Expérimentation et proposition de ZFE / ZTL  ➤ Réalisation d'un plan de stationnement
Risques naturels			
Mouvements de matériaux			
Imperméabilisation, débits pluviaux supplémentaires	Développement des stationnements en pourtour du centre-ville		
Milieu naturel	Point de vigilance sur la limitation de mobilisation de foncier naturel pour le développement d'offre de stationnement en périphérie		
Paysage/cadre de vie	Qualification du cadre de vie : restitution des espaces publics pour des modes doux, limitation du trafic routier et nuisances sonores associées	Qualification du cadre de vie : restitution des espaces publics pour des modes doux, limitation du trafic routier et nuisances sonores associées	
	Point de vigilance sur la limitation de mobilisation de foncier naturel ou agricole pour le développement d'offre de stationnement en périphérie		
	Point de vigilance sur l'intégration paysagère des nouvelles zones de stationnement		
		Point de vigilance sur les principes d'apaisement de la circulation en centre-ville : risque de report de trafic sur les axes structurants	
Patrimoine		Vigilance relative aux travaux au sein de l'aire de mise en valeur de l'Architecture et du Patrimoine de la commune de Saint-Denis	
Emissions de GES/polluants atmosphériques	Point de vigilance : la réduction des vitesses à l'échelle de la CINOR peut engendrer un impact négatif possible sur les émissions de polluants.	Point de vigilance : la réduction des vitesses à l'échelle de la CINOR peut engendrer un impact négatif possible sur les émissions de polluants. Une étude du CEREMA sur les facteurs d'influence de la pollution des véhicules montre que les émissions de particules et de GES ne sont pas linéaires à la vitesse pratiquée. Au contraire à 30 km/h, des véhicules peuvent être plus émissif qu'à 50 km/h.	

### Les scénarios déclinés pour l'axe 3 : S'ancrer dans la ville du ¼ d'heure : développer et sécuriser les modes actifs

	SC1	SC2	SC3
	Poursuite des aménagement prévus d’une offre de service	Développement d’un réseau cyclable et d’une offre de service	Développement d’un réseau cyclable et d’une offre de service ambitieuse
Risques naturels	Les nouvelles infrastructures créées devront tenir compte des aléas MVT et inondation situés préférentiellement au droit des franchissements de ravines		
Mouvements de matériaux		Terrassements liés aux nouveaux linéaires de pistes cyclables créées	
Imperméabilisation, débits pluviaux supplémentaires		Imperméabilisation liée aux nouveaux linéaires de pistes cyclables créées	
Milieu naturel		Opportunité de développer la végétalisation des axes dédiés aux modes doux	
Paysage/cadre de vie		Qualification du cadre de vie : développement du réseau cyclable, limitation du trafic routier et nuisances sonores associées	
Patrimoine historique			
Émissions de GES /polluants atmosphériques		Réduction des émissions de polluants atmosphériques liés à la diminution du nombre de VP en circulation	

### Focus sur la comparaison des variantes au regard de la qualité de l'air menée par CIA (cf rapport complet en annexe 1)

À l'horizon 2035, les scénarios ont été comparés de façon globale. Il en ressort que :

- Évolution du trafic routier : Le scénario 2 a le plus faible nombre de Km parcourus (3 263 642), suivi du scénario 3 (3 270 339) et enfin le scénario 1 (3 308 479),
- Bilan de la consommation énergétique : Le scénario 2 a la plus faible consommation TEP/jour (195,96) suivi du scénario 3 (196,35) et enfin du scénario 1 (197,53),
- Émissions de polluants : Le scénario 2 a les valeurs les plus faibles d'émissions de polluants, suivi par le scénario 1, et enfin par le scénario 3,
- Gaz à effet de serre : Le scénario 2 a les valeurs les plus faibles d'émissions de GES, suivi par le scénario 3 et enfin par le scénario 1 pour l'ensemble des GES.

Sur l'ensemble des indicateurs globaux proposés ci-dessus, il ressort que :

- **Le scénario 2 est le plus favorable pour la qualité de l'air,**

- Le scénario 3 est moins favorable que le scénario 2, mais plus que le scénario 1 pour la qualité de l'air,
- Le scénario 1 est le moins favorable pour la qualité de l'air.

Il est à noter que ces indicateurs concernent uniquement des sommes globales d'émissions, de consommations énergétiques et de véh.km parcourus par le trafic routier. Ils ne tiennent pas compte de l'environnement local (météorologie, topographie), des concentrations de polluants dans l'air, et de répartition spatiale sur l'ensemble du domaine d'étude.

- 3) **Participation à plusieurs réunions d'échanges intra groupement sur la définition du scénario retenu, notamment pour la partie « dispersion des émissions de polluants »**
- 4) **Mise en évidence de points de vigilance dans le cadre de l'analyse des incidences environnementales de chaque fiche action : cette analyse a permis de proposer des mesures d'évitement/réduction des impacts négatifs potentiels**, ensuite réintégrés dans le rapport du PDM afin d'en assurer la prise en compte.

Exemple : Dans le cadre de l'action 2 « Déployer le maillage du réseau TC vers les mi-pentes et les hauts », il a été rappelé l'enjeu environnemental fort lié à l'impact de la pollution lumineuse sur la faune. Ce point de vigilance, décliné en mesure de réduction dans le cadre du présent rapport, a donc été intégré dans le PDM

# PARTIE 5 : INDICATEURS ET DISPOSITIFS DE SUIVI



Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

7° La présentation des critères, indicateurs et modalités-y compris les échéances-retenus :

- a) Pour vérifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, la correcte appréciation des effets défavorables identifiés au 5° et le caractère adéquat des mesures prises au titre du 6° ;
- b) Pour identifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et permettre, si nécessaire, l'intervention de mesures appropriées ;

L'évaluation stratégique environnementale ne constitue pas un exercice autonome. Si elle doit permettre d'assurer la meilleure prise en compte des critères environnementaux au moment de l'élaboration du plan/schéma/programme, l'analyse doit également permettre **d'assurer la prise en compte de ces critères tout au long de la durée de vie du programme.**

## Présentation du dispositif d'évaluation

Des indicateurs avaient été identifiés comme les plus pertinents à suivre dans le cadre du PDU précédent. En continuité avec ce document, ces indicateurs sont ici repris :

Indicateurs	Fréquence	Etat initial 2020	Objectif 2034
Nombre de kms de service produits	Annuelle		
Vitesse commerciale	Annuelle		
Différentiel entre les parcours le bus et la voiture	Annuelle		
Fréquentation	Annuelle		
Pollution de l'air le long de l'axe	Annuelle		
Offre totale et par habitant	Annuelle		
Nombre de voyages	Annuelle		
Nombres de voyages par habitant	Annuelle		
Nombre de voyages par km	Annuelle		
Report modal Tous les 5 ans	Tous les 5 ans		
Fréquentation des parkings relais et de proximité	Annuelle		
Enquête de satisfaction	Tous les 2 ans		
Enquête de satisfaction action	Tous les 5 ans		
Nombres d'élèves transportés en transport scolaire	Annuelle		
Taux de correspondance, fourni par les comptages sur les réseaux	Non précisé		
Km de voie cyclables construits	Tous les 5 ans		

Nombre d'utilisateurs des vélos en libre-service le cas échéant	Tous les ans		
Offre et fréquentation des moyens spécifiques	Annuelle		
Proportion d'arrêts et véhicules accessibles	Annuelle		
Nombre de logement construits le long des TCSP	Tous les 5 ans		
Nombre de parking construits et de place vélos dans les logements et activités aux abords du TCSP	Annuelle		
Nombre d'utilisation du guichet d'enregistrement	Annuelle		
Nombre d'accident corporels par modes Annuelle	Annuelle		
Nombre et type d'insécurité sur le réseau de transport	Annuelle		
Nombre d'intervention des médiateurs le cas échéant	Annuelle		

L'évaluation environnementale stratégique du PDM de la CINOR a conduit à la détermination d'impacts environnementaux négatifs et donc à l'identification de points de vigilance et de mesures d'évitement et de réduction.

Afin de vérifier la bonne adéquation entre les potentiels impacts négatifs identifiés et les mesures d'évitement/réduction proposées, **il convient de définir un dispositif de suivi environnemental de la mise en œuvre du PDM.**

Ce dispositif complémentaire de 14 indicateurs est intégré au PDM, afin d'en évaluer les effets sur l'environnement au fur et à mesure de sa mise en application et d'envisager le cas échéant des étapes de réorientation ou de révision.



Thématique	Point de vigilance environnemental concerné	Indicateur de suivi associé	Unité	Partenaires à associer	Axe(s) et action(s) concernés
AIR/GES	La réduction des vitesses à l'échelle de la CINOR peut engendrer un impact négatif possible sur les émissions de polluants / La réorganisation du trafic routier en centre-ville pourrait engendrer des modifications localisées de la qualité de l'air.	Réalisation de campagnes de mesures de la qualité de l'air sur zones de circulation modifiées ou zone d'évolution pressentie de la qualité de l'air.	Nombre de campagnes et type de polluants suivis.	ATMO Réunion	Axe 2 → Action 5
CLIMAT / ENERGIE	Part de l'énergie carbonée pour alimenter les bornes de recharge des modes de transport électriques.	% correspondant au nombre de bornes fonctionnant grâce à une énergie renouvelable / nombre de bornes total de la CINOR.	%		Axe 4 → Action 12
	Impact sur la demande en électricité sur un territoire non connecté en termes de réseau électrique.	Nouvelles interconnexions du réseau électrique .	Nombre et capacité	EDF	Axe 1 → Action 2 Axe 3 → Action 8
SOL / EAU :	Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements d'infrastructures de déplacements.	% d'espaces perméables conservés à l'échelle de chacune des infrastructures de mobilités mise en place.	%		Axe 1 → Actions 1 / 3 Axe 3 → Actions 8/10
		Linéaire de pistes cyclables créées situé sur espaces déjà imperméabilisés (voirie existante/zones stationnement).	Mètre linéaire		Axe 4 → Actions 12/13
		% de nouveaux parkings créés dans le cadre du PDM équipés de dispositifs de traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet.	%		Axe 5 → Action 17
BIODIVERSITE / CORRIDORS ECOLOGIQUE / AGRICULTURE	Risque de mobilisation de foncier pour les infrastructures (arrêts TCSP, pôles multimodaux, parking relais, etc).  Consommation de terrains naturels et agricoles à anticiper dans le cadre du projet de voie verte des hauts.	Emprise des nouveaux ouvrages liés à la mobilité (pôle d'échange, parking relais, stations ou pistes cyclables) située sur des zones N ou A des PLU.	Ha		Axe 1 → Actions 1 / 2 Axe 3 → Action 8

Thématique	Point de vigilance environnemental concerné	Indicateur de suivi associé	Unité	Partenaires à associer	Axe(s) et action(s) concernés
	Le développement de mobilités nouvelles comme le transport par câble peut constituer un obstacle vis à vis des continuités écologiques (corridor aérien notamment) et accentuer les problématiques de pollution lumineuse vis à vis de la faune (nouveaux arrêts créés, parkings ouverts par exemple, ligne aérienne).	Nombre de collision/échouage avifaune en lien avec l'implantation de nouveau aménagements de mobilité.	Nombre	SEOR	Axe 1 → Actions 1/2/3  Axe 3 → Action 11
		Nombre d'opérations de d'aménagement d'éclairages publics de la CINOR engagés dans la charte « Nature et nuit ».	Nombre		
RISQUES	Exposition des transports par câble aux conditions climatiques extrêmes.	Nombre d'incident nécessitant une évacuation de passagers.	Nombre		Axe 1 → Action 2
	Modification probable (report) de l'aléa relatif au transport de matières dangereuses dans le cadre de l'apaisement du boulevard Lancastel et de l'optimisation des flux logistiques.	Réalisation d'une étude visant à l'identification des axes potentiellement support du report de trafic et sécurisation associée si nécessaire.	OUI/NON		Axe 2 → Action 5  Axe 5 → Action 17
	Augmentation de la pratique du vélo, mode de transport plus accidentogène.	Nombre de kilomètres de pistes/bandes cyclables séparées par un obstacle physique des voies de circulation routières (barrière/espaces verts, etc.)	Kilomètre		Axe 3 → Actions 8/9
	Le développement des nouvelles mobilités peut inclure des nouveaux risques (risques d'incendie, explosion, etc.).	Mise en place d'un plan d'action/schéma d'intervention pour répondre à ces enjeux de sécurité.	OUI/NON	SDIS /Exploitant	Axe 4 → Action 13
CADRE DE VIE (ACOUSTIQUE)	Attention à la concentration du trafic sur quelques axes de circulation, du fait de suppression circulation sur rue Jean Chatel + rue Marechal Leclerc (notamment).	Nombre de points noirs du bruit.	Nombre		Axe 2 → Action 5  Axe 5 → Action 17
	L'optimisation des flux logistiques peut exposer davantage des riverains au bruit nocturne.				

# PARTIE 5 : MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE, HISTORIQUE ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES POUR LA RÉALISATION DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport environnemental et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;

## Méthodologie employée

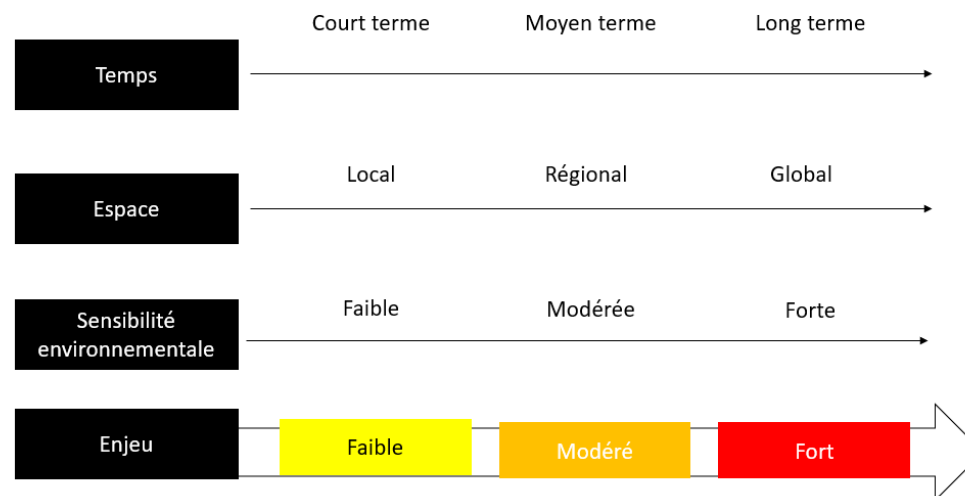
Le rapport environnemental s'est construit en deux grandes étapes :

(1) **L'élaboration de l'état initial**, dont l'objectif était de faire ressortir les grands enjeux environnementaux et les points de vigilance à prendre en compte.

Les sources mobilisées sont indiquées en amont de chaque paragraphe de l'état initial. Elles proviennent essentiellement de la bibliographie disponible par thématique environnementale.

De cet état initial, ressortent des enjeux prioritaires. La définition du niveau d'enjeu faible, modéré et fort est qualitative et tient compte de trois paramètres principalement.

FIGURE 94 – Paramètre de définition du niveau d'enjeu dans l'état initial



(2) **La rédaction des autres chapitres** avec l'analyse des impacts, la proposition de mesures et d'indicateurs environnementaux. Concernant la méthodologie, le guide « Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique » (MEDDE, devenu Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2015) a été l'une des références. De même, le Guide du CERTU (2011) relatif à l'évaluation environnementale des plans de déplacements urbains a également été consulté.

Le tableau suivant présente l'approche méthodologique pour chaque chapitre de l'EES. Ces derniers sont également construits à partir des documents sources du PDM, en particulier son diagnostic territorial et sa stratégie territoriale.

TABLEAU 28 - Approche méthodologique pour élaborer les chapitres

Chapitre	Approche méthodologique
ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	La production de l'état initial se base sur la bibliographie disponible.
ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA MISE EN ŒUVRE DU PDM	La méthodologie d'évaluation des impacts est décrite au sein de la partie 3 Établissement de la grille d'évaluation
SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ET JUSTIFICATION DES CHOIX DU PDM	Ce chapitre s'appuie sur la méthodologie de l'élaboration des documents du PDM. La chaîne décisionnelle est décrite. Une analyse des choix et de leurs motifs est également présentée
PROPOSITION DE MESURES CORRECTRICES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES NÉGATIVES LES PLUS IMPORTANTES SUR L'ENVIRONNEMENT	Ces chapitres sont directement liés à celui de l'analyse des impacts.
INDICATEURS ET DISPOSITIF DE SUIVI	

## Historique

Le tableau suivant recense les principales étapes intégrant l'évaluation environnementale.

**TABLEAU 29 - Planning faisant intervenir l'EES**

Etape clé pour l'EE du PDM	Date
Réunion de lancement de la mission	21 juillet 2022
Elaboration de l'état initial de l'environnement	Septembre / Décembre 2022
COTECH de restitution des diagnostics	26/01/2023
COTECH de restitution des diagnostics	05/02/2023
Ateliers de concertation	27/28/30 octobre 2023
Réunion d'échange relative aux premiers éléments des scénarios (et enjeux environnementaux liés)	31/03/2023
Analyse des incidences sur la qualité de l'air des scénarios	Juin/Septembre 2023
Transmission des premiers éléments du plan d'action	19/09/2023
Démarche itérative/échanges avec INGEROP	Octobre/Novembre 2023
Comité de pilotage (COPIL) de validation du Plan d'action du PDM, pour passage en Conseil Communautaire	05/12/2023
Réception de l'avis de l'AE	
Réunion de finalisation de rédaction du mémoire de réponse à l'avis de l'AE	

## Difficultés rencontrées et limites de l'analyse

L'une des principales difficultés rencontrées dans le cadre de la présente évaluation est relative au fait que le modèle de trafic utilisé pour la modélisation des émissions de GES/polluants atmosphériques est celui réalisé par Artélia pour le compte de la coMOA Région et CINOR. Ce modèle n'étant pas spécifique au projet de PDM, les scénarios modélisés par Artélia ne correspondent pas exactement à ceux proposés par Ingérop dans le cadre du PDM. En particulier, le scénario de référence (fil de l'eau) 2035 intègre le projet de TCSP BAOBAB en mode BHNS. L'analyse des résultats pour la phase « comparaison des scénarios » (phase 2) a donc été biaisée.



Synthèse scénarios Artelia - RRTG Modélisation des scénarios de traversée de Saint-Denis						
Ref	Année	Nom du scénario dans analyse CIA	Transport collectif en site propre	Câble	Modification du réseau viaire	Réseau de bus
	2023	Actuel 2023	Idem existant (TCSP)	Idem existant (Papang)	-	-
Scénario1 :	2025	Projet 2025	Projet BAOBAB tel qu'il est porté par la CINOR en BHNS	Existant (Papang)	Modification plan circulation St Denis (piétonnisation Jean Chatel, suppression trafic Rue de Nice et réduction trafic sur le boulevard Lancastel entre rue de Nice et rue de la gare routière à 2*1 voie	Adaptation Baobab. Modification Car Jaune terminus t Duparc et PEM Ouest et plus la gare routière
Ref 2035	2035	Référence 2035	Projet BAOBAB tel qu'il est porté par la CINOR en BHNS	Existant (Papang)	Modification plan circulation St Denis (piétonnisation Jean Chatel, suppression trafic Rue de Nice et réduction trafic sur le boulevard Lancastel entre rue de Nice et rue de la gare routière à 2*1 voie)	Adaptation Baobab. Modification Car Jaune terminus t Duparc et PEM Ouest et plus la gare routière
Scénario 2a	2035	Scénario 1 2035	Evolution du Baobab en ferré sur son tracé	+câble de la Montagne	+ Réduction du profil de la RN2 entre du Alexis de Villeneuve et rue du Butor à 2*1 voie et entre rue du Butor et Bd du Chaudron à 2*2 voies.	Modification importante du réseau de bus : suppression ligne routière rampes de la montagne et modification du réseau sur la traversée en rabattement vers le mode ferré
Scénario 3a	2035	Scénario 2 2035	Baobab BHNS + RRTG Ferré sur le boulevard sud	+câble de la Montagne	+ Réduction du profil de la RN2 entre du Alexis de Villeneuve et rue du Butor à 2*1 voie et entre rue du Butor et Bd du Chaudron à 2*2 voies.	Modification importante du réseau de bus : suppression ligne routière rampes de la montagne et modification du réseau sur la traversée en rabattement vers le mode ferré
Scénario 4a	2035	Scénario 3 2035	Baobab en mode BHNS + RRTG ferré tracé mélangés	+câble de la Montagne	+ Réduction du profil de la RN2 entre du Alexis de Villeneuve et rue du Butor à 2*1 voie et entre rue du Butor et Bd du Chaudron à 2*2 voies.	Modification importante du réseau de bus : suppression ligne routière rampes de la montagne et modification du réseau sur la traversée en rabattement vers le mode ferré

**Scénario retenu par le COPIL de phase 2 du PDM (avec intégration du câble de la Montagne)**

Pour la phase de modélisation des émissions de polluants du scénario retenu de la CINOR (phase 3), les intrants du modèle de trafic ont été ajustés pour le scénario de référence 2035 comme pour le scénario retenu, afin de se rapprocher le plus possible des effets estimés du PDM.

Plusieurs des projets d'équipements ne présentent pas, à ce stade, de données précises techniques et spatialisées (par exemple : la sous action « Réaliser des études approfondies pour le développement des TPC » liée à l'action « Déployer le maillage du réseau TC vers les mi-pentes et les hauts » de l'axe 1). Plus un objectif/projet est précis et détaillé, plus l'évaluation de l'impact sera représentative.

Cependant, il est à noter que l'on se positionne à l'échelle d'un document de planification et non à l'échelle d'un projet. Ce manque de précisions est donc inhérent à l'exercice en lui-même. Les dossiers réglementaires type étude d'impacts ou dossiers d'incidence au titre de la loi sur l'eau, eux seront effectués à l'échelle du projet et auront l'ensemble des précisions nécessaires.

# PARTIE 6 : RÉSUMÉ NON TECHNIQUE



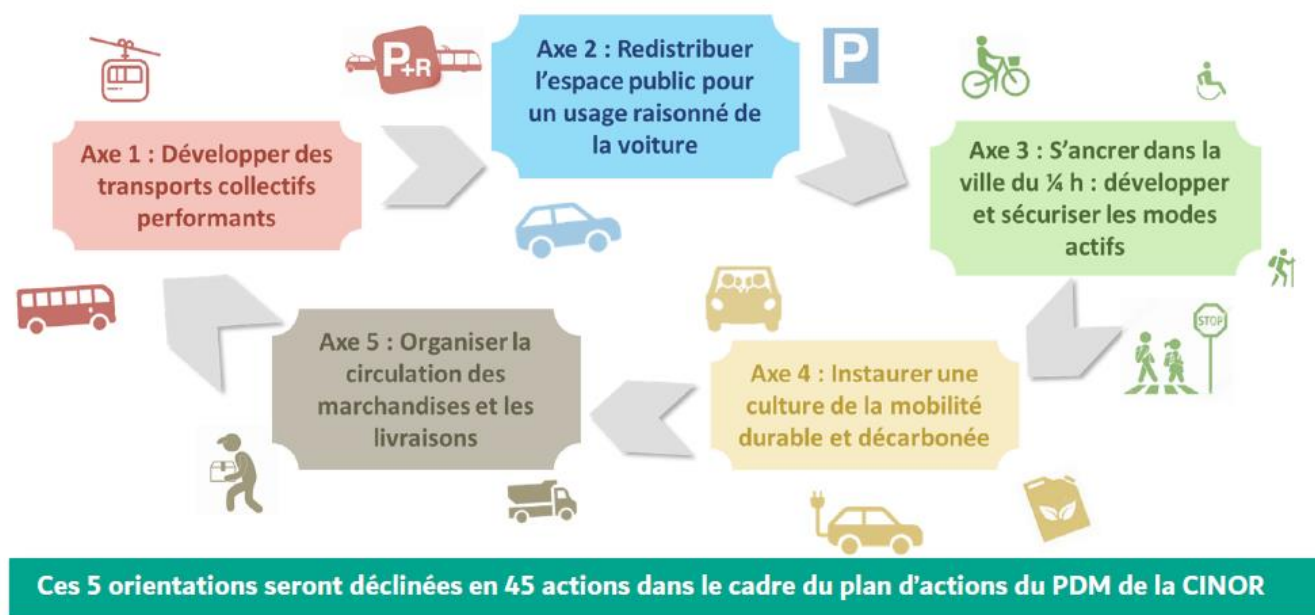
Le présent chapitre vise à faciliter l'appropriation du présent rapport auprès du grand public.

## Présentation du PDM de la CINOR

Selon l'article L1214-1 du Code des transports, le plan de mobilité détermine les principes régissant l'organisation de la mobilité des personnes et du transport des marchandises, la circulation et le stationnement dans le ressort territorial de l'autorité organisatrice de la mobilité, ici la CINOR.

Le plan de mobilité vise à contribuer à la diminution des émissions de gaz à effet de serre liées au secteur des transports, selon une trajectoire cohérente avec les engagements de la France en matière de lutte contre le changement climatique, à la lutte contre la pollution de l'air et la pollution sonore ainsi qu'à la préservation de la biodiversité.

Pour répondre aux enjeux et problématiques identifiés en phase de diagnostic, des grandes orientations et premières pistes d'orientations sont proposées pour organiser la mobilité afin de répondre au développement du territoire tout en préservant l'environnement et en limitant les impacts sur la santé :



## Objectifs et contenu de l'Évaluation Environnementale Stratégique (EES)

L'évaluation environnementale apprécie la contribution du plan aux enjeux territoriaux régionaux afin de s'assurer que le PDM va contribuer à faire de la qualité de l'environnement l'une des dimensions du développement. L'évaluation environnementale se situe à l'échelle du programme d'intervention (et non pas à celle du projet) et repose sur une approche qualitative des impacts et non une approche quantifiée (telle que développée dans les études d'impacts notamment) ce qui impose des outils d'évaluation adaptés. Le contenu de l'évaluation environnementale est conforme à celui de l'article **R122-20 du Code de l'Environnement** et présente successivement :

- Une présentation générale du plan et de son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes,
- Une description de l'état initial de l'environnement sur le territoire concerné,
- Les solutions de substitution envisagées,
- La justification du projet retenu ; l'exposé des effets du projet,
- La présentation des mesures prises pour éviter, réduire voire compenser les incidences négatives,
- La présentation des critères et indicateurs retenus pour vérifier la correcte appréciation des effets défavorables et identifier les impacts négatifs imprévus,
- La présentation des méthodes utilisées,
- Un résumé non technique.

## Etat initial de l'environnement

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement permet de décrire les différents enjeux environnementaux relatifs à la zone d'étude, c'est-à-dire le secteur géographique susceptible d'être concerné par le PDM : le territoire de la CINOR.

### Principaux enjeux environnementaux et sanitaires du territoire de la CINOR

Thématique	Eléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
Climat	- À la jonction de deux zones climatiques (côte « au vent » et côte « sous le vent »), sur un secteur de l'île relativement chaud, contrasté d'un point de vue des précipitations et ensoleillé, soumis aux alizés (Sud/Sud-Est) tout au long de l'année et éventuellement à des épisodes cycloniques concentrés en saison chaude provoquant des pluies torrentielles et des vents violents.	Prendre en compte la répartition annuelle des précipitations sur le secteur dans le cadre du dimensionnement des infrastructures de mobilité pour limiter les effets de ruissellement rapides, (facteurs d'érosion et de glissement de terrain potentiels).
		Rechercher le confort des usagers des infrastructures de mobilité au regard des contraintes climatiques (chaleur, pluie, vent, ...).

Thématique	Eléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
	La pluviométrie, directement liée au régime hydraulique des cours d'eau de la zone, devra être prise en compte dans le dimensionnement des ouvrages, tout comme l'aléa cyclonique.	Sécuriser les infrastructures de mobilité vis-à-vis des risques climatiques (cycloniques, inondations, houle, recul du trait de côte, ...).
	Près de la moitié des précipitations annuelles sont enregistrées entre les mois de janvier et de mars sous forme d'averses violentes pouvant entraîner des crues et des inondations.	Prendre en compte d'influence des vents sur les émissions sonores et la dispersion des polluants issus des gaz d'échappement.
	Les vents peuvent influencer sur les émissions sonores et sur la dispersion des polluants issus des gaz d'échappement.	Privilégier des plantes indigènes et endémiques adaptées au contexte climatique du territoire pour les aménagements paysagers liés aux infrastructures de transport.
	Les principaux effets du changement climatique attendus sont les suivants : <b>l'augmentation de température</b> , intensification des <b>précipitations extrêmes</b> , <b>accélération des alizés</b> en saison d'hiver austral causée par un renforcement des hautes pressions subtropicales, <b>baisse moyenne des précipitations annuelles</b> à l'horizon 2060-2100, amplification des contrastes saisonniers avec des <b>inondations</b> en saison des pluies et des <b>sécheresses</b> en saison sèche, <b>augmentation des températures et du niveau de la surface de la mer, recul du trait de côte</b> ,	Concilier infrastructures liées à la mobilité et opportunité pour les énergies renouvelables (énergie solaire et espaces de stationnement par exemple).
Air	Concentrations en dioxyde d'azote (traceur du trafic routier) relativement faibles (respectent le nouveau seuil de l'OMS).	Actualiser l'inventaire des émissions pour identifier les sources d'émissions anthropique récentes ?
	Concentrations en SO2 faibles sur le territoire de la CINOR malgré l'activité volcanique insulaire.	Réaliser plus de mesures des particules (en site trafic notamment).
	Concentrations en particules PM10 respectent la réglementation mais dépassent le seuil annuel de l'OMS. Niveaux de particules > seuil de l'OMS. Issus majoritaire du trafic routier et des embruns marins en 2014.	Réaliser des modélisations des concentrations sur le territoire.
Risques naturels	Tout comme l'ensemble de l'île, la CINOR est concernée par les vents forts et cyclones. Les houles cycloniques issues des cyclones ou raz-de-marée sont susceptibles d'affecter les littoraux des communes de la CINOR.  Selon le DDRM, les communes de Saint-Denis et Sainte-Suzanne sont concernées par l'aléa inondation à une exposition forte, fréquence élevée. La commune de Sainte-Marie est exposée de manière modérée à fréquence élevée.	Tenir compte des aléas naturels pour la conception et l'implantation des infrastructures de transports : préserver les usagers vis-à-vis de ces aléas et ne pas les accentuer dans le cadre de l'aménagement.

Thématique	Éléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
	<p>Selon le DDRM, les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie sont concernées par l'aléa mouvement de terrain à une exposition modérée, fréquence élevée. La commune de Sainte-Suzanne est exposée de manière modérée à fréquence faible.</p> <p>Le territoire de la CINOR est également exposé, de façon moindre aux aléas suivants : séismes, feux de forêt, aléa volcanique (cheveux de pelés, cendres)</p>	
Sols	<p>Le territoire de la CINOR : produit de coulées basaltiques du massif du Piton des Neiges. Plusieurs ensembles géomorphologiques (planèzes, plaines littorales, vallées et ravines encaissées) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Exposition à la pollution avec les pratiques agricoles, l'extension du réseau d'assainissement non collectif, l'urbanisation grandissante, ...),</li> <li>○ Erosion des sols est également un facteur de pollution avec des apports solides et autres,</li> <li>○ Le risque de mouvement de terrain est également à prendre en compte le long des ravines et berges, falaises et zones de fortes pentes.</li> </ul>	Conserver les éléments géologiques remarquables pour le paysage
		<p>Limiter les facteurs favorisant l'érosion des sols (défrichement de surfaces, augmentation du ruissellement des eaux pluviales, ...) dans le cadre de la mise en œuvre des infrastructures de transport</p>
Eaux	<p>Selon l'état des lieux 2019 du SDAGE, sur le territoire de la CINOR,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La qualité physico-chimique des cours d'eau est jugée bonne voire très bonne selon les stations de mesure,</li> <li>○ L'état écologique est médiocre pour la rivière Saint-Denis, la Rivière des Pluies, la Rivière Sainte-Suzanne, et moyenne pour la rivière Saint-Jean.</li> </ul> <p>Le territoire de la CINOR est localisé au droit de 7 masses d'eaux souterraines :</p> <p><b>Seules les formations volcaniques du littoral -secteurs Saint-Denis et Sainte-Marie sont en état quantitatif médiocre.</b></p> <p>L'état écologique des deux masses d'eau côtière de la CINOR est bon, l'état chimique très bon.</p> <p>Les communes du territoire de la CINOR sont alimentées en eau potable par des ressources souterraines et superficielles.</p> <p>Le nombre de ressources protégées d'origine souterraine est majoritaire.</p>	<p>Limiter la pollution des ressources en eau et masse d'eau en lien avec la circulation routière</p>
		<p>Promouvoir la phytoremédiation via des noues végétalisées pour le traitement des eaux pluviales sur les communes du territoire de la CINOR</p>



Thématique	Eléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
Biodiversité	<p>Une richesse en biodiversité à préserver avec des espaces et espèces remarquables aire d'adhésion du Parc National de La Réunion, ENS, réserve naturelle de la Roche Écrite, espaces du Conservatoire du littoral, ...).</p> <p>Trame verte et bleue à prendre en compte</p> <p>Menaces majeures sur le territoire de la CINOR à prendre en considération : la pollution lumineuse, les espèces exotiques envahissantes et les pollutions vis-à-vis des milieux.</p>	Lutter contre les espèces exotiques et envahissantes, dans les espaces naturels et en aménagement paysager
		Limiter le développement de nouvelles infrastructures en zones de protection de la biodiversité
		Lutter contre la pollution lumineuse
		Préserver la biodiversité, contribuant à la lutte contre le changement climatique
		Intégrer la flore comme filtre des polluants
		Gérer efficacement les eaux pluviales pour limiter la pollution des milieux terrestres et aquatiques
Energie	<p>En 2020, à l'échelle de la CINOR, 702,8 GWh ont été consommées contre 715 GWh en 2017, ce qui montre une légère baisse. Ce constat peut s'expliquer par le contexte sanitaire et l'arrêt ou le ralentissement de certaines activités.</p> <p>Le bilan des consommations d'énergie finale de la CINOR rapporte que le secteur le plus consommateur en énergie finale est <b>le transport : 32% des consommations de la CINOR sont liées au transport routier et 43% aux autres transports, soit un total de 75% des consommations d'énergie sur le territoire de la CINOR dédié au transport.</b></p> <p>Le territoire de la CINOR compte en 2018 10 points de recharges de véhicules électriques.</p>	Développer les énergies renouvelables (en lien avec les infrastructures liées à la mobilité) et limiter les sources carbonées
		Promouvoir les économies d'énergie sur le territoire (notamment à l'échelle de l'éclairage public au droit des voiries)
		Prendre en compte le bilan carbone des nouvelles infrastructures d'envergure sur le territoire
Occupation des sols	<p>Sur la période 2010-2020, 500 hectares de terres agricoles, naturelles et forestières (NAF) ont été consommées, soit une consommation moyenne annuelle de 50 hectares.</p> <p>Les surfaces bâties représentent 14% du territoire de la CINOR.</p>	Limiter le développement d'infrastructures nouvelles de mobilité se faisant au détriment d'espaces naturels ou agricoles.
		Concilier espaces de stationnement et production d'énergie, de manière directe ou indirecte

Thématique	Eléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
Cadre de vie/santé humaine	<p>En termes d'équipements, la CINOR est l'EPCI le plus équipé pour ceux du type « Sanitaire et social », « Administratif » et « Transport ».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saint-Denis concentre 75% de l'offre d'équipements et services au sein de la CINOR</li> </ul> <p>À la Réunion, la prévalence de l'asthme et des maladies respiratoires est, chez l'enfant, deux fois plus élevée qu'en métropole, la gravité de ces pathologies étant par ailleurs accrue.</p> <p>Il n'existe pas d'inventaire des émissions polluantes permettant de disposer d'un diagnostic à l'échelle régionale des responsabilités des différents secteurs émetteurs de polluants (transport, agriculture, industrie).</p> <p>PAYSAGE. Cinq sous-unités paysagères sont identifiées : (1) la façade littorale, (2) les piémonts et hauts habités des Hauts de Saint-Denis, (3) les planèzes occupées par les plantations de cannes de sucres et écarts ruraux, (4) les espaces de Montagne perchés à l'Ouest et (5) les espaces naturels préservés et forêts de Hauts.</p>	S'assurer que les infrastructures de mobilité programmées répondent aux grandes fonctions urbaines du territoire
		Réduire les sources de pollutions de l'eau, de l'air et du sol vis à vis des enjeux de santé publique
		Améliorer la connaissance sur les risques sanitaires liés aux perturbations de la qualité de l'air
		PAYSAGE. Préserver les paysages remarquables du territoire et/ou s'assurer de l'insertion paysagère des infrastructures les traversant
Acoustique	<p>Selon le Plan de prévention du bruit dans l'environnement de 1<sup>ère</sup> échéance (2018) relatif aux routes nationales de la Réunion dont le trafic dépasse 16 400 véhicules/jour, la RN2 est ainsi classée en enjeu moyen sur les communes de Saint-Denis et de Sainte-Marie, et en enjeu faible pour Sainte-Suzanne, à l'exception du secteur de quartier Français, classé en enjeu très fort.</p> <p>L'aéroport Roland Garros est également une source de bruit importante. Il a fait l'objet d'un plan d'exposition au bruit révisé en 2017, établi par la Direction Générale de l'Aviation Civile. Le littoral de la commune de Sainte-Marie est concerné depuis la Rivière des pluies jusqu'à la Ravine des Chèvres les bas.</p>	Renforcer la prévention et la protection des populations vis-à-vis du bruit.

Thématique	Eléments de diagnostic principaux	Enjeux prioritaires pour le PDM
Risques	<p>Le territoire de la CINOR est concerné, entre autres, par le risque industriel, plus précisément la commune de Sainte-Marie. <b>Le degré de risque est qualifié d'exposition forte, fréquence faible".</b></p> <p>Concernant les risques technologiques, les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie présentent une forte exposition au transport de matières dangereuses.</p> <p>Selon la base de données des installations classées des installations classées (georisques.gouv.fr) consultée en octobre 2022, la CINOR accueille 152 installations en régimes d'autorisation ou d'enregistrement (dont 71 sur Saint-Denis, 49 sur Sainte-Marie et 32 sur Sainte-Suzanne).</p>	<p>Tenir compte du risque lié au transport de matières dangereuses dans la conception de nouvelles infrastructures de transport</p>
Patrimoine historique	<p>La CINOR accueillait en 2021 72 monuments historiques inscrits ou classés sur son territoire.</p> <p>L'AVAP (<i>Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine</i>) est un dispositif qui a pour objet de promouvoir la mise en valeur du patrimoine bâti et des espaces, dans le respect du développement durable.</p> <p>Le périmètre de l'AVAP de Saint-Denis est celui du centre-ville élargi au Bas de la Rivière et Petite-Île : dans ce périmètre tous travaux ayant pour objet ou pour effet de transformer ou de modifier l'aspect d'un immeuble, bâti et non, sont soumis à autorisation préalable, délivrée par l'autorité compétente.</p> <p>À noter qu'aucune commune de la CINOR ne bénéficie de Zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA).</p>	<p>Tenir compte des périmètres de protection du patrimoine historique et prendre l'attache de l'ABF pour tous travaux situés dans ces zones</p>

## Comparaison des évolutions du scénario de référence avec et sans mise en œuvre du PDM

Thématique	Evolution au fil de l'eau (territoire CINOR)	Evolution avec adoption du PDM de la CINOR (territoire CINOR)
Climat	Evolution <b>négative modérée</b> à <b>défavorable</b>	Evolution <b>négative modérée</b>
Air	Evolution <b>positive</b>	Evolution <b>positive</b>
Risques naturels	Evolution <b>négative modérée</b>	Evolution <b>neutre</b> à <b>négative modérée</b>
Sols	Evolution <b>neutre</b> à <b>négative modérée</b>	Evolution <b>négative modérée</b>
Eaux	Evolution <b>négative modérée</b> à <b>défavorable</b>	Evolution <b>négative modérée</b> à <b>défavorable</b>
Biodiversité	Evolution <b>neutre</b> à <b>négative modérée</b>	Evolution <b>négative modérée</b>
Energie	Evolution <b>positive</b>	Evolution <b>positive</b>
Cadre de vie/santé humaine	Evolution <b>négative modérée</b> à <b>défavorable</b>	Evolution <b>neutre</b> à <b>positive</b>
Occupation des sols	Evolution <b>neutre</b> à <b>négative modérée</b>	Evolution <b>neutre</b> à <b>négative modérée</b>
Ambiance sonore	Evolution <b>négative modérée</b>	Evolution <b>neutre</b> à <b>négative modérée</b>
Risques technologiques	Evolution <b>neutre</b> à <b>négative modérée</b>	Evolution <b>neutre</b> à <b>négative modérée</b>
Le patrimoine historique	Evolution <b>neutre</b>	Evolution <b>neutre</b>

## Principaux impacts relevés et principales mesures proposées

Le Plan de Mobilité de la CINOR présente de manière globale :

- Une incidence positive directe forte sur le climat, l'air, les GES, l'énergie et le cadre de vie,  
Selon l'étude sur la qualité de l'air menée par Conseil Ingénierie Air (et disponible en intégralité en annexe 1), le projet de PDM permet à horizon 2035 :
  - une baisse des concentrations de dioxyde d'azote, PM10 et PM2.5 dans l'ensemble de la bande d'étude et est donc bénéfique pour la qualité de l'air,
  - une diminution de -12% du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude, par rapport à la situation de référence en 2035,
  - une diminution de -12,7% de la consommation énergétique liée au transport routier par rapport à la situation de référence en 2035,
  - une diminution des émissions de l'ensemble des polluants liés au transport routier (entre -7,4 et -12,5% selon les polluants) par rapport à la situation de référence en 2035, à l'exception du nickel et de l'arsenic (augmentation de 0,1 à 1,1%) davantage émis par les surémissions,
  - une diminution des émissions de gaz à effet de serre (CO2, N2O, CH4), entre -11,7 et -14,2% par rapport à la situation de référence en 2035.
- Une incidence positive indirecte modérée sur les risques,
- Une incidence négative faible sur les sols, la biodiversité/continuité écologiques et l'agriculture,
- Une incidence neutre sur la ressource en eau.

Les principaux **impacts positifs** attendus du PDM sont les suivants :

- **Réduction de la part des énergies fossiles et donc des émissions de GES et consommations énergétiques carbonées** issues de l'importation et de l'utilisation de ces énergies fossiles dans le domaine du transport : développement de l'usage des transports en commun et des modes actifs,
- **Amélioration du cadre de vie** : réduction des émissions polluantes, diminution des nuisances acoustiques, promotion d'activité physique, développement de l'accessibilité, culture de la ville du ¼ d'heure, apaisement et végétalisation des centres urbains : qualité du cadre de vie, confort thermique des usagers, limitation des nuisances liées aux déplacements motorisés,
- **Réduction des risques** : réaménagements de la voirie avec mise en oeuvre d'aménagements plus sécurisés, diminution de la circulation routière et limitation du risque d'accident (les transports collectifs routiers étant moins accidentogènes), sécurisation des déplacements actifs des usagers (création de zones piétonnes, ZTL, zones 30, suppression des stationnements aux abords des passages piétons, limitation des mésusages, campagne de sensibilisation aux bonnes pratiques de déplacement et la formation à la pratique cyclable, etc.).

Certaines actions d'aménagement sont susceptibles d'avoir une incidence négative sur les thématiques environnementales citées précédemment : ces actions font l'objet de **points de vigilance** auxquels sont associées des propositions de mesures d'évitement et de réduction d'impact.

Les principaux points de vigilance identifiés et les mesures associées sont listés dans le tableau suivant :

Thématique	Point de vigilance environnemental concerné	Mesure d'évitement (ME) ou réduction (MR) associée
<b>AIR/GES</b>	La réduction des vitesses à l'échelle de la CINOR peut engendrer un impact négatif possible sur les émissions de polluants : à 30 km/h, des véhicules peuvent être plus émissif qu'à 50 km/h. Attention à la concentration du trafic sur quelques axes de circulation, du fait de suppression circulation sur rue Jean Chatel + rue Marechal Leclerc.	<b>MR</b> : Campagne de mesures de la qualité de l'air sur zones de circulation modifiées.
<b>CLIMAT /ÉNERGIE</b>	Part de l'énergie carbonée pour alimenter les bornes de recharge des modes de transport électriques.	<b>MR</b> : Production d'énergies solaires associée à la mise en place de bornes de recharge.
	Impact sur la demande en électricité sur un territoire non connecté en termes de réseau électrique.	<b>MR</b> : Renforcer /sécuriser les connexions électriques du territoire (en articulation avec le projet d'actualisation du Schéma de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables de La Réunion).
<b>SOL /EAU :</b>	Limitier l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements d'infrastructures de déplacement.	<b>MR</b> : Favoriser l'éco-conception des infrastructures dédiées aux transports en commun (exemple : maintien d'un pourcentage important de surfaces perméables, favoriser la végétalisation et l'intégration paysagère), <b>ME</b> : Aménagement cyclable pas uniquement sur espaces verts mais sur espaces utilisés par la voiture (réduction de voies / stationnement), <b>ME</b> : Mutualiser les aires de stationnement les intégrer à des espaces de stationnement existant où il reste de la capacité sur les horaires des actifs (équipements sportifs / centre commerciaux), <b>MR</b> : Pour les parkings ouverts de capacités importantes, prévoir des dispositifs de traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet.
<b>BIODIVERSITE / CORRIDORS ÉCOLOGIQUE / AGRICULTURE :</b>	Risque de mobilisation de foncier pour les infrastructures (arrêts TCSP, pôles multimodaux, parking relais, pistes cyclables, etc.).  Consommation de terrains naturels et agricoles à anticiper dans le cadre du projet de voie verte des hauts.	<b>ME</b> : Privilégier la mobilisation des espaces inutilisés, disponibles en espace urbain, Implanter les nouvelles infrastructures de mobilité en tenant compte des sensibilités environnementales et corridors écologiques.



	Intégrer la problématique liée à la pollution lumineuse dans le cadre des marchés d'aménagement publics impliquant la mise en oeuvre de nouveaux points d'éclairage extérieurs (nouveaux arrêts créées, parkings ouverts par exemple)	<b>MR</b> : Respect de la charte "Nature et nuit" dans le cadre des futurs aménagements réalisés
	Le développement de mobilités nouvelles comme le transport par câble peut constituer un obstacle vis à vis des continuités écologiques (corridor aérien notamment) et accentuer les problématiques de pollution lumineuse vis à vis de la faune	<b>MR</b> : Envisager la mise en place de dispositifs anticollision si le retour d'expérience du TC Papangue en démontre l'utilité Respect de la charte "Nature et nuit" dans le cadre des futurs aménagements réalisés (température de couleur de 2200 K pour l'éclairage des cabines notamment)
<b>RISQUES</b>	Exposition des transports par câble aux conditions climatiques extrêmes (conditions cycloniques en particulier), nécessite mesure spécifique pour évacuation des passagers en cas d'incidents	<b>MR</b> : Prévoir des protocoles de fonctionnement adaptés
	Modification probable (report) de l'aléa relatif au transport de matières dangereuses dans le cadre de l'apaisement du boulevard Lancastel et de l'optimisation des flux logistiques	<b>MR</b> : Etude visant à l'identification des axes potentiellement support du report de trafic et sécurisation associée si nécessaire
	Agrandissement de la zone réglementée : sur les effets de bords, zones non réglementées qui vont voir la demande en stationnement augmenter et le risque d'avoir de nouveaux mésusages / impact sécurité sur les piétons	<b>MR</b> : Accompagner cette extension par une meilleure matérialisation et contrôle stationnements gênants
	Augmentation de la pratique du vélo, mode de transport plus accidentogène	<b>MR</b> : Concevoir des aménagements pour la circulation des modes actifs sécurisés vis-à-vis de la circulation routière
	Le développement des nouvelles mobilités peut inclure des nouveaux risques (risques d'incendie, explosion, etc.)	<b>MR</b> : Mettre en place un plan d'action/schéma d'intervention pour répondre à ces enjeux de sécurité, en collaboration avec le SDIS et l'exploitant et éventuellement dans le cadre de dossiers ICPE
<b>CADRE DE VIE (ACOUSTIQUE) :</b>	Attention à la concentration du trafic sur quelques axes de circulation, du fait de suppression circulation sur rue Jean Chatel + rue Marechal Leclerc (notamment).	<b>MR</b> : Possible nécessité d'écran acoustique ou traitement des baies des constructions concernée
	L'optimisation des flux logistiques peut exposer davantage des riverains au bruit nocturne	

Les effets attendus des mesures proposées sont une réduction importante des potentiels impacts négatifs des actions du PDM sur l'environnement.

Néanmoins, il est à rappeler qu'il s'agit d'une analyse globale et que certains projets envisagés dans le cadre du PDM pourront faire l'objet de dossiers réglementaires (étude d'impact, dossier d'incidence au titre de la loi sur l'eau, dossier ICPE,...) au sein desquels les impacts et mesures seront largement affinés à l'échelle des différents projets.

Au final, le PDM de la CINOR est un document globalement vertueux du point de vue de l'environnement. De potentiels impacts négatifs ont été identifiés dans le cadre de la mise en œuvre de certaines actions et des mesures d'évitement et de réduction ont été proposées. La réglementation existante couplée à ces mesures d'évitement/réduction conduisent au fait qu'il n'a pas été envisagé de dispositions alternatives à la stratégie proposée dans le cadre du PDM

## Solutions de substitution et justification des choix du PDM

### Éléments pris en compte pour la définition de la stratégie du PDM

#### *Les spécificités du territoire de la CINOR*

À l'image de l'Île de La Réunion, La CINOR est un véritable territoire innovant s'étendant du littoral jusqu'au sommet des montagnes. Elle regroupe les communes de Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne sur son territoire avec 212 000 habitants, constituant ainsi la plus importante communauté d'Agglomération de La Réunion et de l'Outre-Mer. S'étendant sur près de 29 000 hectares, La CINOR est constituée de communes densément peuplées réparties sur le littoral et les mi-pentes. Son tissu urbain est varié, composé à la fois de zones d'habitat, de zones d'activités économiques ainsi que d'espaces agricoles. Cependant, leur fragmentation et la concentration des échanges entre l'Ouest de Saint-Denis et l'Aéroport se traduit par plusieurs dysfonctionnements en termes de mobilité.

De plus la CINOR est le principal pôle d'emploi à l'échelle de la Réunion ce qui inclut de nombreux échanges avec les territoires voisins et notamment la CIREST et le TCO.

Aujourd'hui la mobilité a un impact sur la qualité de vie des habitants du territoire que le PDM doit permettre de résorber.

La CINOR est un territoire en développement démographique qui connaît une croissance de +0,9% par an ce qui porte la population à 240 260 habitants à l'horizon du PDM. Cela représenterait à terme une hausse de 13% des déplacements du territoire soit 835 000 déplacements par jour dans la CINOR.

(source : INGEROP)

#### *L'évolution du contexte socio-économique*

Le territoire Nord compte une forte prépondérance et dépendance à la voiture (60%) avec 2,5 millions de passagers par année à ce jour et près 3 millions estimés en 2030. La CINOR comptabilise également un TCSP bus saturé avec 42 000 voyageurs jours avec intermodalité insatisfaisante voire absente et une amplitude horaire des TC jugée insuffisante en soirée.

Le PDU-PDM en vigueur est celui de 2013-2023 et a connu une révision complète en 2019. **La révision du PDU est rendue nécessaire par la croissance démographique et l'augmentation de la part modale des Véhicules Particuliers (VP).**

On note un afflux important de véhicules sur le territoire de la CINOR avec plus de 633 488 déplacements par jour en priorisant la mobilité en voiture (60%).

Il est à noter que sur le territoire communautaire, nombre d'évènements sont intervenus modifiant sensiblement le contexte dans lequel le PDU avait été élaboré :

- Les projets de Transports par Câble et de TRAMWAY NORD TAO portés par la CINOR ;
- Les grands projets de mobilité en cours sur le territoire de la CINOR (NEO, TCSP BHNS, etc.).

### ***La prise en compte des objectifs nationaux***

La stratégie du PDM prend en considération les objectifs chiffrés nationaux (ou locaux fixés) en matière de :

- réduction des émissions de gaz à effet de serre – loi TEPCV, août 2015,
- taux de renouvellement du parc des services de transports publics de personnes – loi TEPCV, août 2015,
- de mise en oeuvre des Plans de mise en Accessibilité de la Voirie et des espaces publics (PAVE) – application de la loi "Handicap", février 2005.

Localement le PDM doit être compatible avec le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) qui préconise, en particulier, la mise en œuvre d'un réseau intégré à l'échelle régionale et le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) en cours d'élaboration. Conformément à ces documents, il s'agit dans ce document et dans le futur plan d'action de ce PDM de clarifier la coordination et l'articulation entre les projets de la CINOR et de la Région.

### ***Le bilan du PDU de la CINOR validé en 2013***

Ingérop a réalisé une analyse de la mise en œuvre du précédent PDU. Les principales conclusions sont les suivantes :

« Comme sur le précédent PDU le constat d'une mise en œuvre plutôt faible du PDU est observé avec peu d'actions totalement réalisées (4 actions soit 12% du plan d'actions). Le précédent bilan avait été chiffré en termes de montant réalisé avec seulement 7,94% du budget prévisionnel d'engagé.

Deux éléments ont été identifiés comme nécessaires pour pouvoir mettre en œuvre de manière plus efficiente le plan d'action du présent PDM :

- Un travail de collaboration important entre la Région et la CINOR, ville de Saint-Denis concentrant les enjeux en termes de circulation et de transport collectif,
- Une appropriation au niveau communal des enjeux du PDM pour que les actions en faveur des modes actifs et la gestion du stationnement soient mises en œuvre. ».

## Chaîne décisionnelle et processus itératif

### La concertation

La CINOR a souhaité poursuivre une réelle démarche de révision collaborative avec la population, une concertation et une démarche d'information au public, des enjeux de circulation et de déplacement sur le territoire.

Des enquêtes auprès du public ont été réalisées dans le cadre de cette étude afin d'identifier les grandes tendances et pratiques de mobilité sur le territoire et pour appréhender les demandes de transport des habitants, corroborant avec les conclusions du diagnostic.

Cette démarche s'appuie sur 3 temporalités de concertation avec la population :

- La première temporalité a eu lieu début juin avec le partage des intentions du plan de mobilité et des scénarios par le biais d'une **enquête mobilité en ligne** sur le site internet de la CINOR (du 5 juin au 25 juin 2023),
- La seconde temporalité s'est déroulée fin octobre 2023 avec un échange sur le plan d'actions dans le cadre de **cafés concertation**,
- La troisième temporalité se tiendra début 2024 lors de l'enquête publique.

Aussi, le partage des intentions du PDM a notamment eu lieu au travers de **Points d'Interviews Mobiles (PIM)**, points d'informations dans l'espace public présents sur les 3 communes aux lieux et horaires suivants :

- 1 PIM à Sainte-Suzanne – mardi 6 juin 2023 (au marché du centre-ville de 7h à 10h),
- 1 PIM à Saint-Denis - mercredi 7 juin 2023 (au marché du Chaudron de 7h à 10h),
- 1 PIM à Sainte Marie – samedi 10 juin 2023 (au marché du centre-ville de 7h à 10h).

Au total, sur cette première phase de concertation, 351 personnes ont été associées à la réflexion sur les scénarios du PDM.



### *Conclusion sur la phase de concertation menée en parallèle de l'élaboration des scénarios*

Pour des raisons encore évidentes d'offre de transports et de géographie du territoire, l'usage de la voiture reste dominant. Cependant, l'état de la circulation et la difficulté à se déplacer amènent les répondants à proposer des évolutions dont certaines correspondent aux scénarios du PDM proposés.

- Les **transports en commun, bus et tramway, sont bien perçus** par les interrogés comme une alternative au véhicule particulier. Cependant, cette alternative est marquée à leurs yeux par l'insuffisance de l'offre (capacité et fréquence des bus, qualité du service, amplitudes horaires, maillage du réseau, peu de souplesse et mauvaise fiabilité de l'offre actuelle...).

- Le **vélo et les déplacements piétons sont eux aussi ressentis** comme une alternative, mais qui dépend des aménagements et de leur qualité, du renforcement de l'offre de service, de la distance d'usage du répondant, du relief et des problématiques de sécurité associées. Les interrogés ressentent un réel besoin d'accompagnement de la pratique par le développement de services vélos (aides à l'achat pour se procurer le matériel, développement du stationnement, proposition de services de VLS ou de location, meilleur jalonnement...).
- On relève un **véritable intérêt pour développer l'intermodalité**, qui inciterait l'essor des pratiques alternatives au VP. Certains modes étant complémentaires (cf. enquête PMI), il semble important d'intégrer la réflexion autour de la connexion entre les modes et de penser aux différentes chaînes de déplacement et à la gestion des ruptures de charge dans l'analyse.

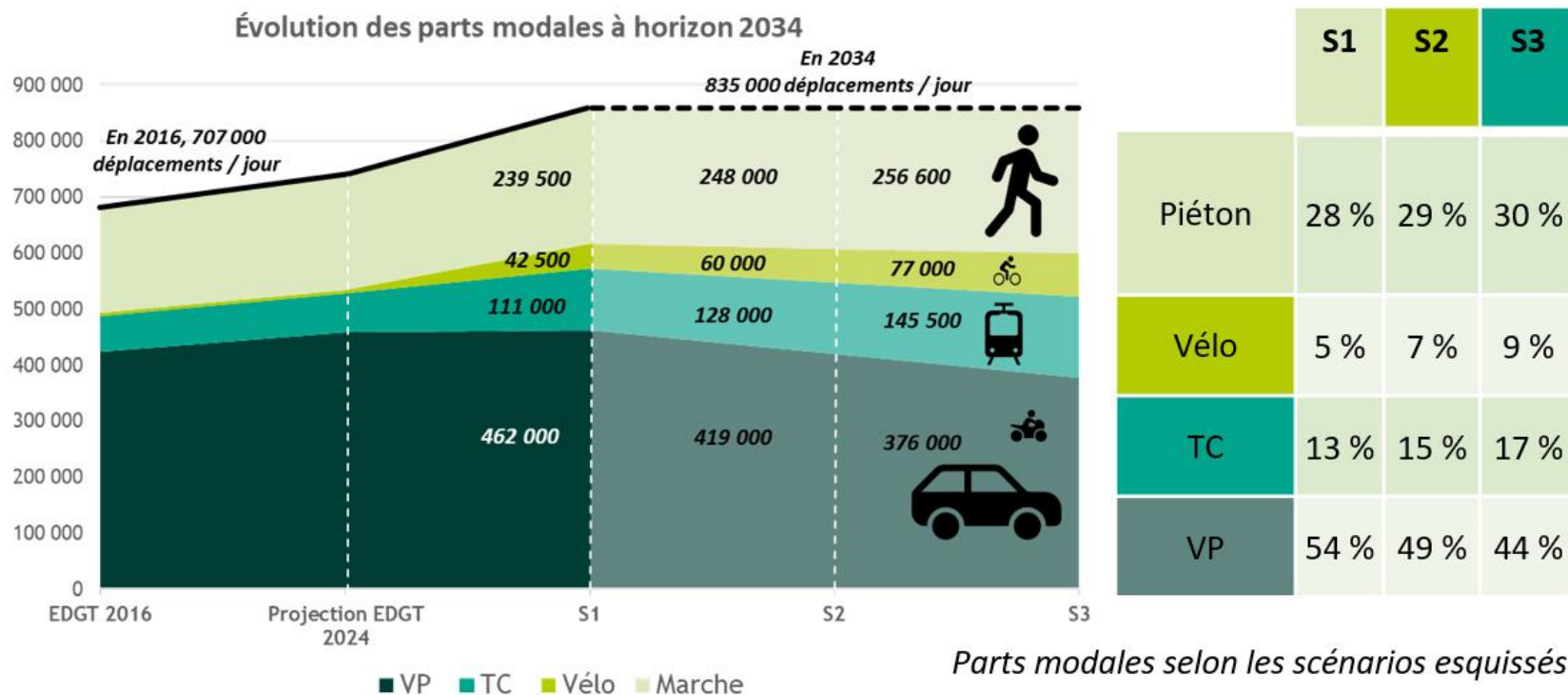
### La déclinaison de scénarios

3 scénarios différenciés ont été proposés pour les 3 premiers axes stratégiques de mobilité. L'axe 4 a fait effectivement ressortir des propositions et réflexions plus générales sur la mobilité s'adaptant à tous les scénarios proposés sur les volets précédents (décarbonation des transports, plans de mobilité scolaires et des administrations). L'axe 5 sera traité de manière particulière et exogène dans un souci de réduction des impacts négatifs du transport de marchandises tant sur la circulation que sur la qualité de vie des habitants. La CINOR a été amenée pour préciser sa stratégie à retenir son propre scénario, composite des scénarios présentés par axe.

### Évolution de la mobilité

Au regard de la hausse de déplacements, une première approche quantitative a été réalisée afin d'estimer les parts modales à l'horizon du PDM selon les combinaisons de scénarios (intégralité des scénarios 1 de chaque axe comme référence pour l'estimation de la part modale scénario 1 etc.) et conformément aux ambitions :

- **D'un objectif de part modale TC ambitieux** (ambitions du SAR et résultats de modélisation du RRTG),
- **D'un développement des modes doux important** et notamment pour la pratique du vélo et des Engins de Déplacement personnel Motorisés (EDPM),
- **D'un objectif de réduction de la part de VP** dans la répartition modale.



À l'issue du comité de pilotage, les élus du territoire ont validé un scénario mixte reprenant le scénario 1 pour les transports collectifs à savoir la mise en œuvre du TCSP Baobab et du câble de la montagne et un le scénarios 2 pour les axes 2 et 3 avec des compléments.

## Le rôle de l'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale s'est construite en parallèle de la démarche d'élaboration du PDM. Cette démarche itérative a permis à Cyathea et à CIA d'intervenir à plusieurs niveaux afin de conforter l'impact positif du PDM de la CINOR :

- (1) **Caractérisation de l'état initial de l'environnement sur le territoire de la CINOR afin de mettre en évidence les thématiques environnementales majeures à intégrer dans le cadre de la déclinaison des fiches actions.** Cet état initial de l'environnement a notamment contribué au choix de l'une des actions du PDM relative à la qualité de l'air (action 5.5).
- (2) **Participation à l'analyse des scénarios sur le volet environnemental :**



- (3) **Participation à plusieurs réunions d'échanges intra groupement sur la définition du scénario retenu, notamment pour la partie « dispersion des émissions de polluants »**
- (4) **Mise en évidence de points de vigilance dans le cadre de l'analyse des incidences environnementales de chaque fiche action : cette analyse a permis de proposer des mesures d'évitement/réduction des impacts négatifs potentiels, ensuite réintégrés dans le contenu même du PDM**

## Indicateurs et dispositifs de suivi

Des indicateurs avaient été identifiés comme les plus pertinents à suivre dans le cadre du PDU précédent. En continuité avec ce document, ces indicateurs sont repris dans la présente évaluation environnementale.

L'évaluation environnementale stratégique du PDM de la CINOR a conduit à la détermination d'impacts environnementaux négatifs et donc à l'identification de points de vigilance et de mesures d'évitement et de réduction.

Afin de vérifier la bonne adéquation entre les potentiels impacts négatifs identifiés et les mesures d'évitement/réduction proposées, **il convient de définir un dispositif de suivi environnemental de la mise en œuvre du PDM.**

Ce dispositif complémentaire de 14 indicateurs est intégré au PDM, afin d'en évaluer les effets sur l'environnement au fur et à mesure de sa mise en application et d'envisager le cas échéant des étapes de réorientation ou de révision.

Thématique	Point de vigilance environnemental concerné	Indicateur de suivi associé	Unité
<b>AIR/GES</b>	La réduction des vitesses à l'échelle de la CINOR peut engendrer un impact négatif possible sur les émissions de polluants. Réorganisation du trafic routier en centre-ville pourrait engendrer des modifications localisées de la qualité de l'air.	Réalisation de campagnes de mesures de la qualité de l'air sur zones de circulation modifiées ou zone d'évolution pressentie de la qualité de l'air.	Nombre de campagnes et type de polluants suivis
<b>CLIMAT /ENERGIE</b>	Part de l'énergie carbonée pour alimenter les bornes de recharge des modes de transport électriques.	% correspondant au nombre de bornes fonctionnant grâce à une énergie renouvelable / nombre de bornes total de la CINOR.	%
	Impact sur la demande en électricité sur un territoire non connecté en termes de réseau électrique.	Nouvelles interconnexions du réseau électrique.	Nombre et capacité

Thématique	Point de vigilance environnemental concerné	Indicateur de suivi associé	Unité
<b>SOL /EAU :</b>	Limiter l'imperméabilisation des sols dans le cadre des aménagements d'infrastructures de déplacement.	% d'espaces perméables conservés à l'échelle de chacune des infrastructures de mobilité mise en place.	%
		Linéaire de pistes cyclables créées située sur espaces déjà imperméabilisés (voirie existante/zones stationnement).	Mètre linéaire
		% de nouveaux parkings créés dans le cadre du PDM équipés de dispositifs de traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet.	%
<b>BIODIVERSITE / CORRIDORS ECOLOGIQUE / AGRICULTURE</b>	Risque de mobilisation de foncier pour les infrastructures (arrêts TCSP, pôles multimodaux, parking relais, etc).	Emprise des nouveaux ouvrages liés à la mobilité (pôle d'échange, parking relais, stations ou pistes cyclables) située sur des zones N ou A des PLU.	Ha
	Consommation de terrains naturels et agricoles à anticiper dans le cadre du projet de voie verte des hauts.		
	Le développement de mobilités nouvelles comme le transport par câble peut constituer un obstacle vis à vis des continuités écologiques (corridor aérien notamment) et accentuer les problématiques de pollution lumineuse vis à vis de la faune.	Nombre de collision/échouage avifaune en lien avec l'implantation de nouveau aménagements de mobilité	Nombre
		Nombre d'opérations de d'aménagement d'éclairages publics de la CINOR engagés dans la charte « Nature et nuit ».	Nombre
<b>RISQUES</b>	Exposition des transports par câble aux conditions climatiques extrêmes.	Nombre d'incident nécessitant une évacuation de passagers.	Nombre
	Modification probable (report) de l'aléa relatif au transport de matières dangereuses dans le cadre de l'apaisement du boulevard Lancastel et de l'optimisation des flux logistiques.	Réalisation d'une étude visant à l'identification des axes potentiellement support du report de trafic et sécurisation associée si nécessaire.	OUI/NON
	Augmentation de la pratique du vélo, mode de transport plus accidentogène.	Nombre de kilomètres de pistes/bandes cyclables séparées par un obstacle physique des voies de circulation routières (barrière/espaces verts, etc.).	Kilomètre
	Le développement des nouvelles mobilités peut inclure des nouveaux risques (risques d'incendie, explosion, etc.).	Mise en place d'un plan d'action/schéma d'intervention pour répondre à ces enjeux de sécurité.	OUI/NON
<b>CADRE DE VIE (ACOUSTIQUE)</b>	Attention à la concentration du trafic sur quelques axes de circulation, du fait de suppression circulation sur rue Jean Chatel + rue Marechal Leclerc (notamment).	Nombre de points noirs du bruit.	Nombre
	L'optimisation des flux logistiques peut exposer davantage des riverains au bruit nocturne.		

## Méthodologie employée, historique et difficultés rencontrées pour la réalisation de l'évaluation environnementale

Le rapport environnemental s'est construit en deux grandes étapes :

(1) **L'élaboration de l'état initial**, dont l'objectif était de faire ressortir les grands enjeux environnementaux et les points de vigilance à prendre en compte.

Les sources mobilisées sont indiquées en amont de chaque paragraphe de l'état initial. Elles proviennent essentiellement de la bibliographie disponible par thématique environnementale.

De cet état initial, ressortent des enjeux prioritaires. La définition du niveau d'enjeu faible, modéré et fort est qualitative et tient compte de trois paramètres principalement : durée estimée de l'impact, espace concerné (local/régional/global), sensibilité environnementale du territoire.

(2) **La rédaction des autres chapitres** avec l'analyse des impacts, la proposition de mesures et d'indicateurs environnementaux.

Concernant la méthodologie, le guide « Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique » (MEDDE, devenu Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2015) a été l'une des références. De même, le Guide du CERTU (2011) relatif à l'évaluation environnementale des plans de déplacements urbains a également été consulté.

Le tableau suivant présente l'approche méthodologique pour chaque chapitre de l'EES. Ces derniers sont également construits à partir des documents sources du PDM, en particulier son diagnostic territorial et sa stratégie territoriale.

TABEAU 30 - Approche méthodologique pour élaborer les chapitres

Chapitre	Approche méthodologique
ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	La production de l'état initial se base sur la bibliographie disponible
ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA MISE EN ŒUVRE DU PDM	La méthodologie d'évaluation des impacts est décrite au sein de la partie 3 Établissement de la grille d'évaluation
SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ET JUSTIFICATION DES CHOIX DU PDM	Ce chapitre s'appuie sur la méthodologie de l'élaboration des documents du PDM La chaîne décisionnelle est décrite. Une analyse des choix et de leurs motifs est également présentée
PROPOSITION DE MESURES CORRECTRICES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES NÉGATIVES LES PLUS IMPORTANTES SUR L'ENVIRONNEMENT	Ces chapitres sont directement liés à celui de l'analyse des impacts.
INDICATEURS ET DISPOSITIF DE SUIVI	

Le tableau suivant recense les principales étapes intégrant l'évaluation environnementale :

TABLEAU 31 - Planning faisant intervenir l'EES

Etape clé pour l'EE du PDM	Date
Réunion de lancement de la mission	21 juillet 2022
Elaboration de l'état initial de l'environnement	Septembre / Décembre 2022
COTECH de restitution des diagnostics	26/01/2023
COTECH de restitution des diagnostics	05/02/2023
Ateliers de concertation	27/28/30 octobre 2023
Réunion d'échange relative aux premiers éléments des scénarios (et enjeux environnementaux liés)	31/03/2023
Analyse des incidences sur la qualité de l'air des scénarios	Juin/Septembre 2023
Transmission des premiers éléments du plan d'action	19/09/2023
Démarche itérative/échanges avec Ingerop	Octobre/Novembre 2023
Comité de validation du Plan d'action du PDM, pour passage en Conseil Communautaire	05/12/2023
Réception de l'avis de l'AE	
Réunion de finalisation de rédaction du mémoire de réponse à l'avis de l'AE	

## Difficultés rencontrées et limites de l'analyse

L'une des principales difficultés rencontrées dans le cadre de la présente évaluation est relative au fait que le modèle de trafic utilisé pour la modélisation des émissions de GES/polluants atmosphériques est celui réalisé par Artélia pour le compte de la coMOA Région et CINOR. Ce modèle n'étant pas spécifique au projet de PDM, les scénarios modélisés par Artélia ne correspondent pas exactement à ceux proposés par Ingérop dans le cadre du PDM. En particulier, le scénario de référence (fil de l'eau) 2035 intègre le projet de TCSP BAOBAB en mode BHNS. L'analyse des résultats pour la phase « comparaison des scénarios » (phase 2) a donc été biaisée.

Pour la phase de modélisation des émissions de polluants du scénario retenu de la CINOR (phase 3), les intrants du modèle de trafic ont été ajustés pour le scénario de référence 2035 comme pour le scénario retenu, afin de se rapprocher le plus possible des effets estimés du PDM.

Plusieurs des projets d'équipements ne présentent pas, à ce stade, de données précises techniques et spatialisées (par exemple : la sous action « Réaliser des études approfondies pour le développement des TPC » liée à l'action « Déployer le maillage du réseau TC vers les mi-pentes et les hauts » de l'axe 1). Plus un objectif/projet est précis et détaillé, plus l'évaluation de l'impact sera représentative.

Cependant, il est à noter que l'on se positionne à l'échelle d'un document de planification et non à l'échelle d'un projet. Ce manque de précisions est donc inhérent à l'exercice en lui-même. Les dossiers réglementaires type étude d'impacts ou dossiers d'incidence au titre de la loi sur l'eau, eux seront effectués à l'échelle du projet et auront l'ensemble des précisions nécessaires.

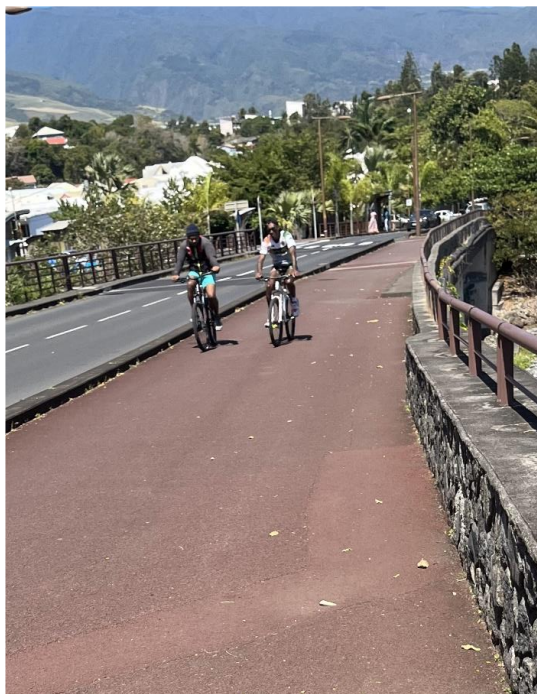
# ANNEXE 1 : ETUDE RELATIVE À LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LE CADRE DU PROJET DE PDM 2024-2034 DE LA CINOR, CONSEIL INGÉNIERIE AIR, 2023





# LE PLAN DE MOBILITÉ DE LA CINOR

## 2024-2034



Rédigé par le bureau d'étude Conseil Ingénierie Air



Suivi de la mission : Etude de la solution retenue – Conseil Ingénierie Air

Validation		
	Nom	Date
Rédigé par	NB / PJ	20/11/2023
Vérifié par	PJ	21/11/2023
Approuvé par	PYN, NPT	21/11/2023

Tableau de suivi des évolutions					
Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Nature des évolutions (référence du document)
A	21/11/2023	NB/PJ	PJ	PYN, NPT	Etude de la solution retenue

## Table des matières

Partie 1. Analyse et comparaison des scénarios.....	5	Horizon 2035.....	23
Méthodologie.....	6	Évolution du trafic routier.....	23
Données d'entrée.....	8	Bilan de la consommation énergétique.....	23
Horizon 2025.....	10	Bilan des émissions de polluants.....	23
Évolution du trafic routier dans le domaine d'étude.....	10	Bilan des émissions de gaz à effet de serre.....	24
Bilan de la consommation énergétique.....	11	Comparaison des scénarios 1,2 et 3 à l'horizon 2035.....	24
Bilan des émissions en polluants.....	12	Partie 2. Analyse de la solution retenue.....	25
Bilan des émissions de gaz à effet de serre.....	13	Contexte.....	26
Horizon 2035.....	14	Méthodologie.....	26
Scénario 1.....	14	Calcul des émissions.....	26
Scénario 2.....	14	Modélisation de la dispersion.....	26
Scénario 3.....	15	Résultats des modélisations.....	28
Évolution du trafic routier dans le domaine d'étude.....	16	Modélisation du dioxyde d'azote.....	28
Bilan de la consommation énergétique.....	17	Modélisation des particules PM10.....	36
Bilan des émissions en polluants.....	18	Modélisation des particules PM2.5.....	44
Bilan des émissions de gaz à effet de serre.....	20	Évaluation de l'impact sanitaire simplifié : L'indice IPP.....	52
Comparaison des scénarios 1, 2, 3 et 4 à l'horizon 2035.....	21	Objectif de l'IPP.....	52
Analyse globale.....	21	Données utilisées dans le calcul de l'IPP.....	52
Conclusion : Analyse et comparaison des scénarios.....	22	Population.....	52
Horizon 2025.....	22	Concentration en dioxyde d'azote.....	52
Évolution du trafic routier dans le domaine d'étude.....	22	Présentation des résultats de l'IPP du NO <sub>2</sub> .....	53
Bilan de la consommation énergétique.....	22	Indice Pollution Population cumulé dans la bande d'étude.....	53
Bilan des émissions de polluants.....	22	Etude des gammes de concentrations auxquelles la population est exposée.....	53
Bilan des émissions de gaz à effet de serre.....	22		

Répartition spatiale des IPP .....	54
------------------------------------	----

# PARTIE 1. ANALYSE ET COMPARAISON DES SCÉNARIOS

MOBILITÉ DE LA CINOR – 2024-2034

Conseil Ingénierie Air – Etude Qualité de l'air – Version A – Analyse et comparaison des scénarios

5





## Méthodologie

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel TREFFIC™ distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie COPERT V issue de la recherche européenne (European Environment Agency) qui remplace sa précédente version COPERT III (intégrée dans l'outil ADEME-IMPACT fourni par l'ADEME).

La méthodologie COPERT V est basée sur l'utilisation de facteurs qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours...). La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

- Les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule,
- Les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud),
- Les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds,
- Les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- Les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essence catalysés,
- Les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFFIC™ intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA et en y associant le nombre de jours de pluie annuel sur le site étudié. Les vitesses très faibles (inférieures à 10km/h) sont en dehors de la gamme de validité des facteurs d'émissions de la méthode COPERT V (gamme de validité de 10 à 130 km/h). TREFFIC™ associe un coefficient multiplicatif aux facteurs d'émissions déterminées à 10km/h selon la méthode COPERT V pour redéfinir les facteurs d'émissions des vitesses inférieures. Ce coefficient correspond au ratio entre la vitesse basse de validité, soit 10km/h, et la vitesse de circulation pour laquelle le facteur est estimé (par exemple pour une vitesse de circulation de 5 km/h, le coefficient appliqué est de 2). Toutefois, pour les vitesses inférieures à 3km/h, les incertitudes sont trop importantes et les facteurs d'émission ne peuvent être recalculés.

En l'absence de la directive sur les plafonds d'émission et afin d'être cohérent avec la réalité des émissions automobiles, la baisse des émissions est estimée pour la période de 2020 à 2030 selon le même procédé que de 2010 à 2020, soit sur la base des facteurs d'émissions (COPERT V) et du parc automobile français disponibles jusqu'en 2030 (parc IFFSTAR). Cette méthodologie aboutie à une baisse annuelle similaire, soit 4,5% pour les VL et 4% pour les PL. À partir de 2030 jusqu'en 2070, les émissions sont considérées comme constantes ce qui constitue une hypothèse majorante mais conforme à la note méthodologique pour les PL et une baisse de 0,5% par an pour les VL. Au-delà de 2070, les émissions sont considérées comme constantes pour les VL et les PL.





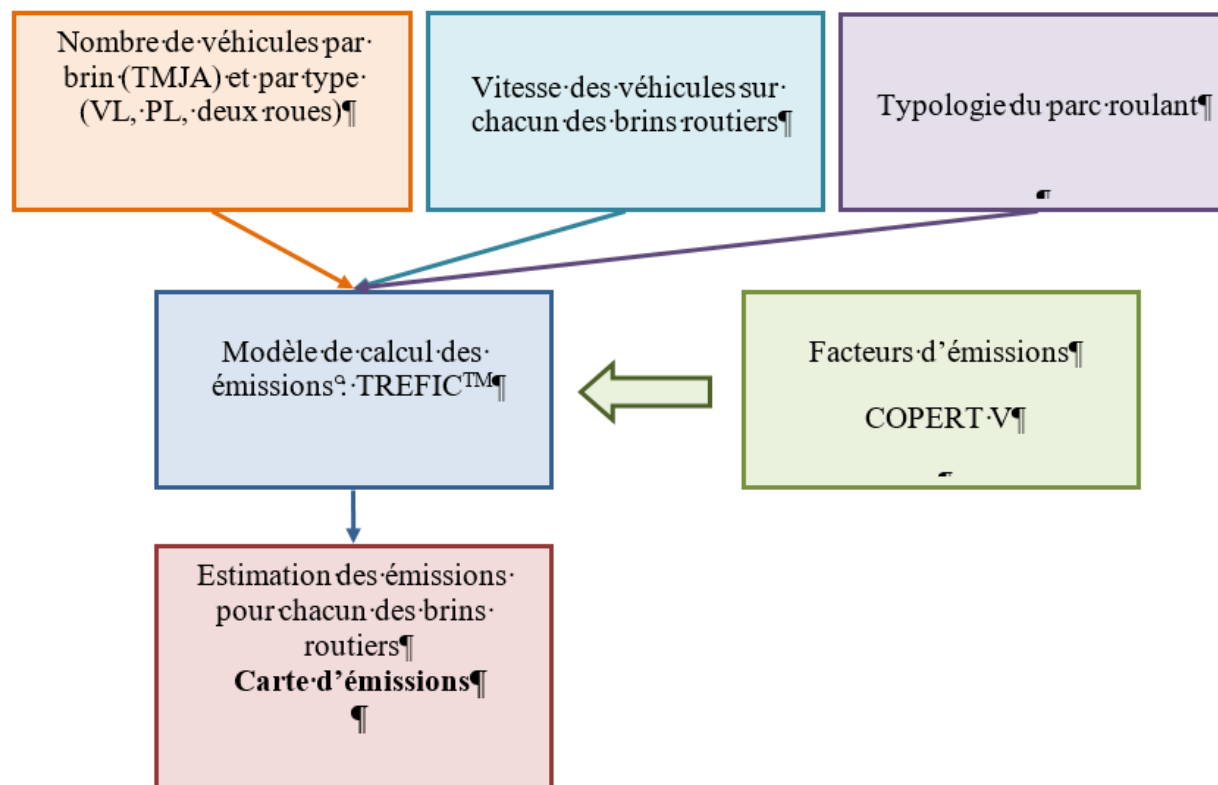


Figure 1 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier



## Données d'entrée

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit du Trafic Moyen Journalier Annuel, de la vitesse réglementaire des véhicules, ainsi que de la part de poids-lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés. Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par Artelia.

Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Actuel 2023 ;
- 2025 :
  - Au fil de l'eau (comme aucune donnée n'a été fournie par Artelia l'hypothèse suivante est utilisée : même trafic qu'en 2023, uniquement une évolution du parc roulant) ;
  - Avec projet
- 2035 :
  - Au fil de l'eau ;
  - Scénario 1
  - Scénario 2
  - Scénario 3
  - Scénario 4 (scénario retenu pour le PDM de la CINOR)

Les scénarios 1, 2 3 et 4 ont été comparés afin de classer leur impact sur les émissions de polluants dans l'air.

La cartographie ci-dessous présente le domaine d'étude utilisé pour le calcul des émissions.

Le tableau ci-dessous présente les données globales de trafic aux différents scénarios et horizons.

*Tableau 1 : Données globales de trafic par scénario et horizon*

Scénario	TMJA VL	TMJA PL	TMJA Bus	TMJA Total
<b>Actuel 2023</b>	16 196 152	1 509 007	932 131	18 637 289
<b>Projet 2025</b>	16 971 305	1 538 542	952 052	19 461 899
<b>Référence 2035</b>	17 926 159	1 881 236	899 266	20 706 661
<b>Scénario 1 2035</b>	18 195 812	1 655 086	162 387	20 013 285
<b>Scénario 2 2035</b>	17 795 874	1 654 028	204 630	19 654 532
<b>Scénario 3 2035</b>	17 815 345	1 659 206	201 777	19 314 492
<b>Scénario 4 2035</b>	16 957 252	1 494 263	862 977	19 314 492



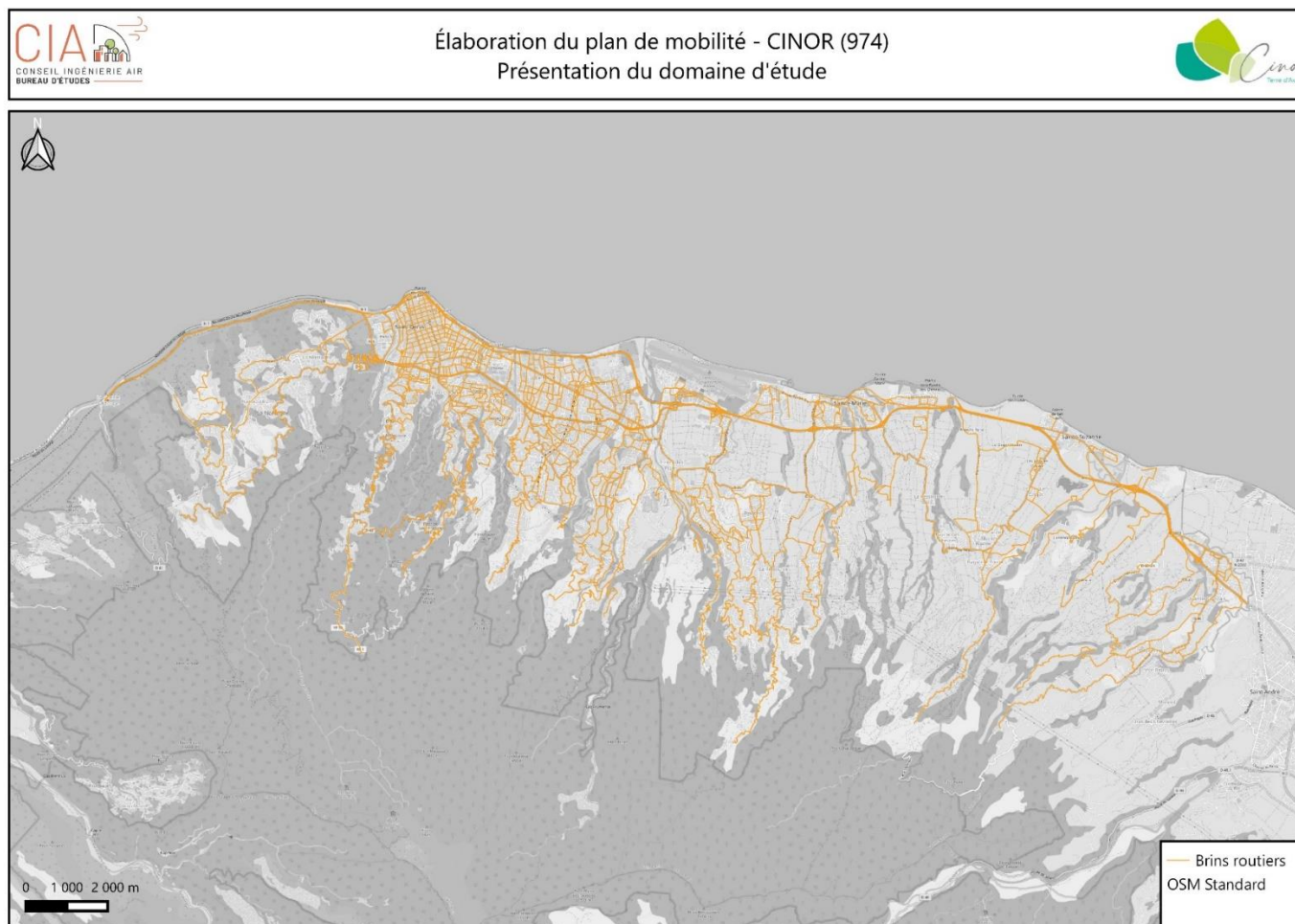


Figure 2 : Présentation du domaine d'étude



## Horizon 2025

### Évolution du trafic routier dans le domaine d'étude

Tableau 2 : Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude – horizon 2025

Scénario	Année	Veh.Km parcourus	Impact
Actuel	2023	3 447 606	-
Référence : « Au fil de l'eau »	2025	3 447 606	0,0% / Actuel
Projet		3 245 264	-5,9% / Référence

Au fil de l'eau, le trafic routier n'évolue pas dans le domaine d'étude par rapport à la situation actuelle 2023. Cela est une hypothèse prise en raison du manque de données sur cet horizon dans cette configuration : On considère qu'il y a uniquement une évolution du parc roulant entre 2023 et 2025, sans changement de trafic.

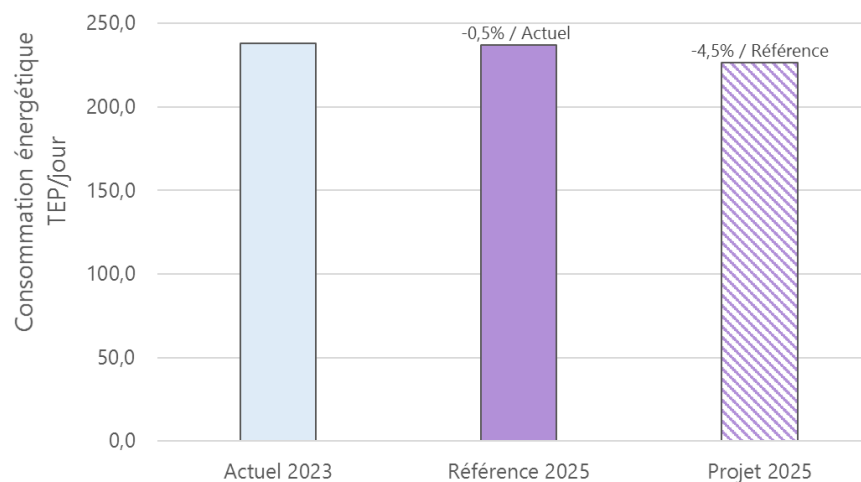
L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude est de -5,9% par rapport à la situation de référence en 2025. Le projet génère donc une légère diminution du trafic routier du domaine d'étude.



## Bilan de la consommation énergétique

Le bilan énergétique du projet prend en compte la consommation de carburant liée au trafic routier.

Le graphique suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en tonnes équivalent pétrole (TEP).



*Figure 3 : Consommation énergétique journalière dans le domaine d'étude – Horizon 2025*

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue de -0,5% en 2025 par rapport à la situation actuelle 2023. Ceci est dû à l'amélioration technologique du parc roulant. Le projet génère une diminution de la consommation énergétique totale par rapport à la situation de référence : - 4,5% en 2025. Celle-ci est en cohérence avec l'évolution du nombre de kilomètres parcourus dans le domaine d'étude, présentée précédemment.



## Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons 2023 et 2025 pour tous les types de véhicules confondus est présenté dans le tableau suivant.

*Tableau 3 : Bilan des émissions de polluants – Horizon 2025*

Sur l'ensemble du projet	CO	NOx	NMVOC	SO2	PM10	PM2.5	Benzene	Benzo_a_pyrene	Nickel	Arsenic
	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	g/j	g/j	g/j
Actuel 2023	9,5E+02	1,9E+03	5,1E+01	7,5E+00	1,3E+02	8,7E+01	9,6E-01	3,8E+00	3,0E+02	5,8E+01
Référence 2025	8,3E+02	1,6E+03	4,4E+01	7,6E+00	1,2E+02	7,9E+01	7,1E-01	3,6E+00	3,0E+02	5,8E+01
Variation au « Fil de l'eau » 2025	-12,7%	-16,2%	-13,3%	1,3%	-6,3%	-9,2%	-26,1%	-5,0%	0,0%	0,0004%
Projet 2025	7,9E+02	1,5E+03	4,4E+01	7,2E+00	1,2E+02	7,6E+01	6,7E-01	3,4E+00	3,0E+02	5,8E+01
Impact du projet en 2025	-4,3%	-2,5%	0,3%	-5,2%	-3,0%	-3,1%	-4,8%	-5,8%	0,0%	0,45%

Au cours du temps, il ressort une diminution des polluants. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. Le Nickel et l'Arsenic font globalement exception : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.

**En situation de projet, les émissions des polluants diminuent jusqu'à -5,2% pour le SO<sub>2</sub>, en cohérence avec la diminution du trafic routier généré par celui-ci. Tout comme en situation de référence, l'Arsenic et le Nickel font exception, étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies).**

Pour des soucis de lisibilité, les cartes de variation au fil de l'eau, ainsi que d'impact du projet à l'horizon 2025 pour les NOx et les PM10 sont disponibles dans l'atlas cartographique. Il ressort de ces cartes que les variations, au fil de l'eau ou en situation de projet, sont en cohérence avec les variations données par l'étude de trafic par brin routier.

12

### MOBILITÉ DE LA CINOR – 2024-2034

Conseil Ingénierie Air – Etude Qualité de l'air – Version A – Analyse et comparaison des scénarios





## Bilan des émissions de gaz à effet de serre

Le bilan des émissions en gaz à effet de serre (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons 2023 et 2025 pour tous les types de véhicules est présenté dans le tableau suivant.

*Tableau 4 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre – horizon 2025*

Sur l'ensemble du projet	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>
	T/j	kg/j	kg/j
Actuel 2023	7,5E+02	3,7E+01	1,5E+01
Référence 2025	7,5E+02	3,7E+01	1,2E+01
Variation au « Fil de l'eau » 2025	-0,6%	-0,2%	-20,5%
Projet 2025	7,1E+02	3,5E+01	1,1E+01
Impact du projet en 2025	-4,5%	-5,8%	-3,1%

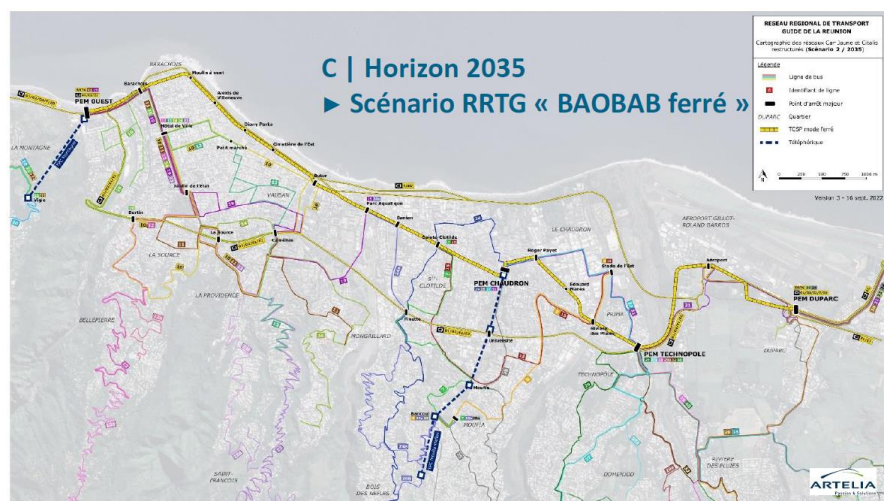
Le même constat que pour les polluants précédents est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le projet entraine une diminution des émissions de GES en 2025 (entre - 3,1 % et -5,8 %).



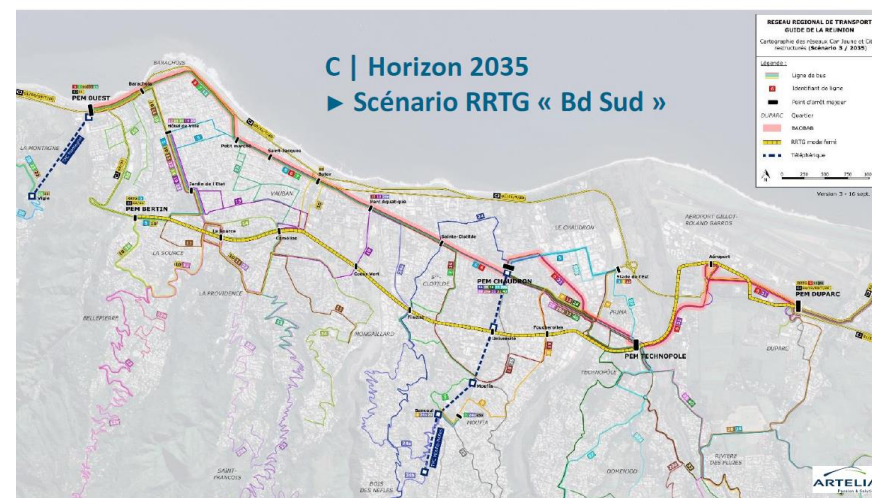
## Horizon 2035

À l'horizon 2035, 3 scénarios différents sont étudiés. L'analyse ci-dessous a pour but, par une analyse globale, de classer les 3 scénarios (ainsi que le scénario 4 – scénario « composite » retenu pour le projet de PDM de la CINOR) selon leur impact sur la qualité de l'air.

### Scénario 1



### Scénario 2



## MOBILITÉ DE LA CINOR – 2024-2034

Conseil Ingénierie Air – Etude Qualité de l'air – Version A – Analyse et comparaison des scénarios





## Évolution du trafic routier dans le domaine d'étude

Tableau 5 : Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude – Horizon 2035

Scénario	Année	Veh.Km parcourus	Impact
Actuel	2023	3 447 606	-
Référence : « Au fil de l'eau »		3 676 398	7% / Actuel
Scénario 1	2035	3 308 479	-10% / Référence
Scénario 2		3 263 642	-11% / Référence
Scénario 3		3 270 339	-11% / Référence
Scénario 4		3 238 876	-12% / Référence

Au fil de l'eau, le nombre de véhicules.kilomètres parcourus dans le domaine d'étude augmente de 7% par rapport à la situation actuelle 2023.

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude, par rapport à la situation de référence en 2035, est de :

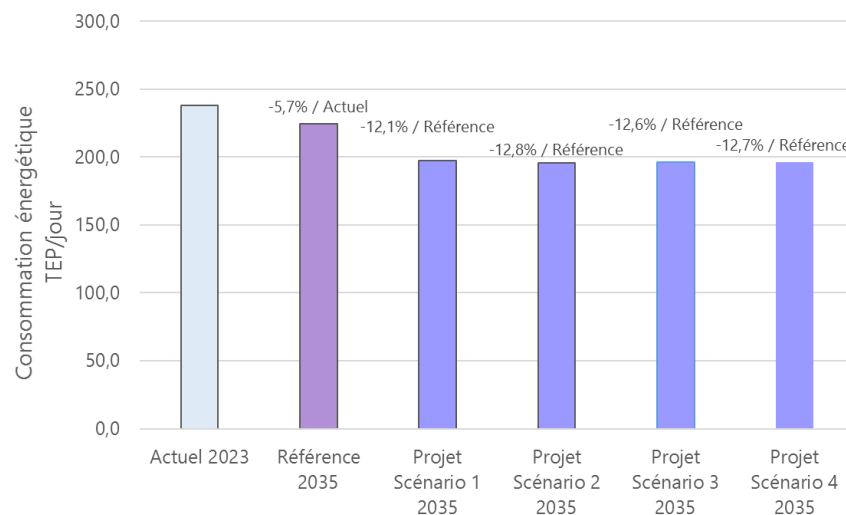
- -10 % pour le scénario 1,
- -11% pour le scénario 2,
- -11% : pour le scénario 3,
- -12% pour le scénario 4.

Les scénarios établis génèrent une diminution du trafic routier du domaine d'étude, avec une évolution plus importante pour le scénario 4, puis les scénario 2 et 3.



## Bilan de la consommation énergétique

Le bilan énergétique du projet prend en compte la consommation de carburant liée au trafic routier. Le graphique suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en tonnes équivalent pétrole (TEP).



*Figure 4 : Consommation énergétique journalière – Horizon 2035*

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue de -5,7% en 2035 par rapport à la situation actuelle 2023. Malgré l'augmentation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus dans le domaine d'étude, l'amélioration technologique du parc roulant permet de contrebalancer cette hausse de trafic et ainsi faire baisser la consommation énergétique.

Les différents scénarios permettent une diminution de la consommation énergétique de l'ordre de -12% pour le scénario 1 et de près de -13% pour les 3 autres scénarios.

Ces variations sont en cohérence avec la diminution du nombre de kilomètres parcourus pour chaque scénario : en effet, même s'il y a une diminution du nombre global de kilomètres parcourus, la répartition du trafic, son type (vl/pl/bus) ainsi que les variations dans les trajets peuvent aussi influencer la consommation énergétique.



## Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons 2023 et 2035 pour tous les types de véhicules confondus est présenté dans le tableau suivant.

*Tableau 6 : Bilan des émissions de polluants – Horizon 2035*

Sur l'ensemble du projet	CO	NOx	NM VOC	SO2	PM10	PM2.5	Benzène	Benzo_a_pyrène	Nickel	Arsenic
	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	g/j	g/j	g/j
<b>Actuel 2023</b>	9,5E+02	1,9E+03	5,1E+01	7,5E+00	1,3E+02	8,7E+01	9,6E-01	3,8E+00	3,0E+02	5,8E+01
<b>Référence 2035</b>	6,2E+02	7,0E+02	3,3E+01	8,2E+00	1,0E+02	6,1E+01	3,9E-01	2,8E+00	2,8E+02	5,4E+01
<b>Variation au « Fil de l'eau » 2035</b>	<b>-35,0%</b>	<b>-62,4%</b>	<b>-35,6%</b>	<b>10,1%</b>	<b>-21,0%</b>	<b>-30,0%</b>	<b>-59,6%</b>	<b>-26,7%</b>	<b>-5,1%</b>	<b>-5,99%</b>
<b>Projet Scénario 1 2035</b>	5,8E+02	6,0E+02	1,7E+01	7,9E+00	9,3E+01	5,5E+01	3,8E-01	2,6E+00	2,7E+02	5,2E+01
<b>Impact du Projet scénario 1 2035</b>	<b>-5,6%</b>	<b>-13,9%</b>	<b>-48,6%</b>	<b>-3,8%</b>	<b>-8,3%</b>	<b>-8,6%</b>	<b>-1,3%</b>	<b>-5,1%</b>	<b>-3,8%</b>	<b>-3,52%</b>
<b>Projet Scénario 2 2035</b>	5,8E+02	6,0E+02	1,7E+01	7,8E+00	9,2E+01	5,5E+01	3,8E-01	2,6E+00	2,7E+02	5,2E+01
<b>Impact du Projet scénario 2 2035</b>	<b>-6,5%</b>	<b>-14,4%</b>	<b>-46,8%</b>	<b>-5,1%</b>	<b>-9,3%</b>	<b>-9,5%</b>	<b>-2,5%</b>	<b>-6,3%</b>	<b>-3,5%</b>	<b>-3,0%</b>
<b>Projet Scénario 3 2035</b>	5,8E+02	6,0E+02	1,8E+01	7,8E+00	9,2E+01	5,5E+01	3,8E-01	2,4E+00	2,8E+02	5,4E+01
<b>Impact du Projet scénario 3 2035</b>	<b>-6,3%</b>	<b>-14,2%</b>	<b>-46,6%</b>	<b>-4,9%</b>	<b>-9,2%</b>	<b>-9,3%</b>	<b>-2,3%</b>	<b>-13,3%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,7%</b>





<b>Projet Scénario 4 2035</b>	5,6E+02	6,3E+02	3,0E+01	7,2E+00	9,0E+01	5,4E+01	3,5E-01	2,4E+00	2,8E+02	5,5E+01
<b>Impact du Projet scénario 4 2035</b>	-9,6%	-10,0%	-7,4%	-12,2%	-11,7%	-11,7%	-9,4%	-12,5%	0,1%	1,1%
<b>Classement des scénarios par émission la plus faible</b>	4 / 2 / 3 / 1	2 / 3 / 1 / 4	1 / 2 / 3 / 4	4 / 2 / 3 / 1	4 / 2 / 3 / 1	4 / 2 / 3 / 1	4 / 2 / 3 / 1	3 / 4 / 2 / 1	1 / 2 / 4 / 3	1 / 2 / 3 / 4

Au cours du temps, il ressort une diminution des polluants. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. Le Nickel et l'Arsenic font globalement exception : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.

**En situation de projet par rapport à la situation de référence, pour les 4 scénarios, il ressort une diminution de l'ensemble des émissions de polluants.**

**En comparant les 4 scénarios il ressort que :**

- Le scénario 4 présente les émissions de polluants les plus faibles (en dehors de l'Arsenic et du Nickel, davantage émis par les surémissions, ainsi que les VOC),
- Le scénario 2 présente globalement des émissions de polluants plus faibles que le scénario 3.

Pour des soucis de lisibilité, les cartes de variation au fil de l'eau, ainsi que d'impact du projet à l'horizon 2035 pour les NOx et les PM10 sont disponibles dans l'atlas cartographique. Il ressort de ces cartes que les variations, au fil de l'eau ou en situation de scénario, sont en cohérence avec les variations données par l'étude de trafic par brin routier.



## Bilan des émissions de gaz à effet de serre

Le bilan des émissions en gaz à effet de serre (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons 2023 et 2035 pour tous les types de véhicules est présenté dans le tableau suivant.

*Tableau 7 : Bilan des émissions de gaz à effet de serre – horizon 2035*

Sur l'ensemble du projet	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>
	T/j	kg/j	kg/j
<b>Actuel 2023</b>	7,5E+02	3,7E+01	1,5E+01
<b>Référence 2035</b>	7,1E+02	3,4E+01	8,2E+00
<b>Variation au « Fil de l'eau » 2035</b>	<b>-5,2%</b>	<b>-10,0%</b>	<b>-43,7%</b>
<b>Scénario 1 2035</b>	6,3E+02	3,1E+01	6,6E+00
<b>Impact du scénario 1 en 2035</b>	<b>-11,9%</b>	<b>-9,1%</b>	<b>-19,7%</b>
<b>Scénario 2 2035</b>	6,2E+02	3,0E+01	6,5E+00
<b>Impact du scénario 2 en 2035</b>	<b>-12,6%</b>	<b>-9,9%</b>	<b>-20,0%</b>
<b>Scénario 3 2035</b>	6,2E+02	3,0E+01	6,6E+00
<b>Impact du scénario 3 en 2035</b>	<b>-12,4%</b>	<b>-9,8%</b>	<b>-19,8%</b>
<b>Scénario 4 2035</b>	6,2E+02	2,9E+01	7,0E+00
<b>Impact du scénario 4 en 2035</b>	<b>-12,8%</b>	<b>-14,2%</b>	<b>-11,7%</b>

Les scénarios de projet entraînent une diminution des émissions de CO<sub>2</sub>, de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub>.

Le même constat que pour les polluants précédents est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le scénario 4 est celui qui émet le moins de GES, suivi du scénario 2 et du 3.



## Comparaison des scénarios 1, 2, 3 et 4 à l'horizon 2035

### Analyse globale

À l'horizon 2035, les 4 scénarios ont été comparés de façon globale. Il en ressort que :

- **Évolution du trafic routier** : Le scénario 4 a le plus faible nombre de Km parcourus (3 238 876), suivi du scénario 2 (3 263 642), puis du scénario 3 (3 270 339) et enfin le scénario 1 (3 308 479) ;
- **Bilan de la consommation énergétique** : Le scénario 2 a la plus faible consommation TEP/jour (195,96) suivi du scénario 4 (196,13), puis du scénario 3 (196,35) et enfin du scénario 1 (197,53) ;
- **Émissions de polluants** : Le scénario 4 a les valeurs les plus faibles d'émissions de polluants (à part pour le Nickel et l'Arsenic, qui sont majoritairement liés au surémission pour la création et l'entretien des voies), suivi par le scénario 2, puis par le scénario 1, et enfin par le scénario 3 ;
- **Gaz à effet de serre** : Le scénario 4 a les valeurs les plus faibles d'émissions de GES, suivi par le scénario 2, puis par le scénario 3 et enfin par le scénario 1 pour l'ensemble des GES.

Sur l'ensemble des indicateurs globaux proposés ci-dessus, il ressort que :

- Le scénario 4 est le plus favorable pour la qualité de l'air ;
- Le scénario 3 est moins favorable que le scénario 2, mais plus que le scénario 1 pour la qualité de l'air ;
- Le scénario 1 est le moins favorable pour la qualité de l'air.

Il est à noter que ces indicateurs concernent uniquement des sommes globales d'émissions, de consommations énergétiques et de véh.km parcourus par le trafic routier. Ils ne tiennent pas compte de l'environnement local (météorologie, topographie), des concentrations de polluants dans l'air, et de répartition spatiale sur l'ensemble du domaine d'étude.



## Conclusion : Analyse et comparaison des scénarios

### Horizon 2025

#### Évolution du trafic routier dans le domaine d'étude

Au fil de l'eau, le trafic routier n'évolue pas dans le domaine d'étude par rapport à la situation actuelle 2023. Cela est une hypothèse prise en raison du manque de données sur cet horizon dans cette configuration : On considère qu'il y a uniquement une évolution du parc roulant entre 2023 et 2025, sans changement de trafic.

L'impact global du projet sur le nombre de kilomètres parcourus dans le domaine d'étude est de -5,9% par rapport à la situation de référence en 2025. Le projet génère donc une légère diminution du trafic routier dans domaine d'étude.

#### Bilan de la consommation énergétique

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue de -0,5% en 2025 par rapport à la situation actuelle 2023. Ceci est dû à l'amélioration technologique du parc roulant.

Le projet génère une diminution de la consommation énergétique totale par rapport à la situation de référence : - 4,5% en 2025. Celle-ci est en cohérence avec l'évolution du nombre de kilomètres parcourus dans le domaine d'étude, présentée précédemment.

#### Bilan des émissions de polluants

Au cours du temps, il ressort une diminution des polluants. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. Le Nickel et l'Arsenic font globalement exception : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.

En situation de projet, les émissions des polluants diminuent jusqu'à -5,2% pour le SO<sub>2</sub>, en cohérence avec la diminution du trafic routier généré par celui-ci. Tout comme en situation de référence, l'Arsenic et le Nickel font exception, étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies).

#### Bilan des émissions de gaz à effet de serre

Le même constat que pour les polluants précédents est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le projet entraîne une diminution des émissions de GES en 2025 (entre - 3,1 % et -5,8 %).



## Horizon 2035

### Évolution du trafic routier

Au fil de l'eau, le nombre de véhicules.kilomètres parcourus dans le domaine d'étude augmente de 7% par rapport à la situation actuelle 2023.

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude, par rapport à la situation de référence en 2035, est de :

- -10 % pour le scénario 1,
- -11% pour le scénario 2,
- -11% : pour le scénario 3,
- -12% pour le scénario 4.

Les scénarios établis génèrent une diminution du trafic routier du domaine d'étude, avec une évolution plus importante pour le scénario 4, puis les scénarios 2 et 3.

### Bilan de la consommation énergétique

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue de 5,7% en 2035 par rapport à la situation actuelle 2023. Malgré l'augmentation du nombre de véhicules.kilomètres parcourus dans le domaine d'étude, l'amélioration technologique du parc roulant permet de contrebalancer cette hausse de trafic et ainsi faire baisser la consommation énergétique.

Les différents scénarios permettent une diminution de la consommation énergétique de l'ordre de -12% pour le scénario 1 et de près de -13% pour les 3 autres scénarios.

Ces variations sont en cohérence avec la diminution du nombre de kilomètres parcourus pour chaque scénario : en effet, même s'il y a une diminution du nombre global de kilomètres parcourus, la répartition du trafic, son type (vl/pl/bus) ainsi que les variations dans les trajets peuvent aussi influencer la consommation énergétique.

### Bilan des émissions de polluants

Au cours du temps, il ressort une diminution des polluants. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. Le Nickel et l'Arsenic font globalement exception : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.

**En situation de projet par rapport à la situation de référence, pour les 4 scénarios, il ressort une diminution de l'ensemble des émissions de polluants.**

**En comparant les 4 scénarios il ressort que :**

- Le scénario 4 présente les émissions de polluants les plus faibles (en dehors de l'Arsenic et du Nickel, davantage émis par les surémissions, ainsi que les VOC) ;
- Le scénario 2 présente globalement des émissions de polluants plus faibles que le scénario 3.



### Bilan des émissions de gaz à effet de serre

Les scénarios de projet entraînent une diminution des émissions de CO<sub>2</sub>, de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub>.

Le même constat que pour les polluants précédents est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le scénario 4 est celui qui émet le moins de GES, suivi du scénario 2 et du 3.

### Comparaison des scénarios 1,2 et 3 à l'horizon 2035

#### *Analyse globale*

Sur l'ensemble des indicateurs globaux étudiés, il ressort que :

- **Le scénario 4 est le plus favorable pour la qualité de l'air,**
- Le scénario 3 est moins favorable que le scénario 2, mais plus que le scénario 1 pour la qualité de l'air,
- **Le scénario 1 est le moins favorable pour la qualité de l'air.**

Il est à noter que ces indicateurs concernent uniquement des sommes globales d'émissions, de consommations énergétiques et de KM parcourus par le trafic routier. Ils ne tiennent pas compte de l'environnement locale (météorologie, topographie), des concentrations de polluants dans l'air, et de la répartition spatiale sur l'ensemble du domaine d'étude.





## PARTIE 2. ANALYSE DE LA SOLUTION RETENUE

MOBILITÉ DE LA CINOR – 2024-2034

Conseil Ingénierie Air – Etude Qualité de l'air – Version A – Analyse de la solution retenue

25



## Contexte

**La solution retenue est la variante 4 du volet comparaison des variantes ci-avant.**

Elle se compose :

- Transport collectif en site propre :
  - Projet BAOBAB tel qu'il est porté par la CINOR en BHNS,
- Câble :
  - Conservation de l'existant (Papang),
- Modification du réseau viaire :
  - Modification du plan de circulation de St Denis (piétonnisation Jean Chatel, suppression du trafic dans le Rue de Nice et réduction du trafic à 2\*1 voie sur le Boulevard Lancastel entre la rue de Nice et la rue de la gare routière .

Il s'agit dans ce volet d'étudier la solution retenue en termes d'impact sur la qualité de l'air.

## Méthodologie

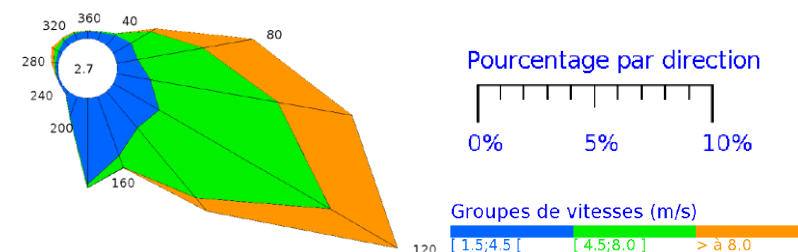
### Calcul des émissions

Le calcul des émissions est effectué de la même manière que précédemment avec le logiciel TREFIC, distribué par ARIA Technologie.

### Modélisation de la dispersion

Le logiciel utilisé pour cette modélisation est le logiciel ARIA Impact v1.8. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques.

Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. Il permet également de tenir compte des concentrations de fond de la zone d'étude.



*Figure 5 : Rose des vents moyennées sur 10 ans (2001-2020) à la station Gillot Aéroport – Météo France*



*Tableau 8 : Concentration de fond intégrées aux modélisation – moyenne annuelle 2022 de la station Atmo Réunion Ecole Joinville*

Composé	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>NO<sub>2</sub></b>	5
<b>PM10</b>	16
<b>PM2.5</b>	6

Les données ont été calculées avec une résolution de 100 mètres.

Les phénomènes pris en compte dans les calculs sont détaillés dans le tableau ci-après.

*Tableau 9 : Phénomènes pris en compte dans la modélisation des concentrations grâce au logiciel ARIA IMPACT 1.8*

Phénomène physique	Pris en compte par le modèle dans l'étude	Commentaires
Météorologie locale	oui	Rose des Vents moyennées sur 10 ans (2001-2020) à la station Gillot Aéroport. Coordonnées de la station : Lat : 20°53'31 "S Lon : 55°31'43"E Remarque : les vents calmes ont été exclus des calculs (temps de calculs).
Nature des sols rencontrés	oui	Hauteur de rugosité constante de 1 mètre sur le domaine d'étude (occupation des sols urbaine considérée comme homogène sur le domaine d'étude)
Nature particulaire des poussières	non	Les dépôts secs (chute par gravité) et humides (lessivage par les précipitations) n'ont pas été pris en compte dans la partie modélisation (temps de calculs).
Réactions chimiques des polluants	non	Les réactions ne sont pas prises en compte par le logiciel.
Conversion du NO en NO <sub>2</sub>	oui	Formule de Middleton.
Variabilité temporelle des émissions	non	Les profils temporaires n'ont pas été utilisés dans les calculs car les émissions ont été calculées en moyenne annuelle via TREFIC.
Obstacles autour des voies	non	L'effet « canyon » (encaissement des voies entre des bâtiments) n'a pas été pris en compte dans le modèle
Effet de la topographie (relief) sur la dispersion des panaches	oui	Le relief a été considéré dans les calculs de dispersion (BD TOPO IGN).



## Résultats des modélisations

Les concentrations des polluants d'intérêt (NO<sub>2</sub>, PM10 et PM2.5) ont été modélisées aux horizons et scénarios suivants :

- Scénario de référence 2035 (évolution au fil de l'eau de la situation actuelle dans le projet)
- Situation Projet 2035

Afin de tenir compte des pollutions générées par d'autres sources d'émissions : les concentrations de fond de polluants de la zone ont été renseignées dans le modèle de calcul (cf Tableau 8).

### Modélisation du dioxyde d'azote

Le tableau suivant présente les statistiques des concentrations en dioxyde d'azote modélisées dans la bande d'étude.

Les colonnes Référence et Projet indiquent les statistiques obtenues sur les points de calculs, en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les concentrations et en % pour l'impact du projet.

La colonne impact représente les statistiques obtenues sur les variations calculées pour chaque maille de calcul de la bande d'étude, entre la situation de projet et la situation de référence. Par exemple, pour le maximum de la colonne impact, il s'agit de l'impact maximum obtenu lorsque l'on calcule la variation de toutes les mailles. Ainsi le maximum de  $8,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en situation de référence 2035 n'est pas forcément situé au même point que le maximum de  $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en projet.

*Tableau 10 : Statistiques des concentrations en dioxyde d'azote modélisées dans la bande d'étude pour tous les scénarios étudiés*

Statistiques	Situation de référence 2035	Situation de projet 2035	Impact du projet 2035
Unité	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Maximum	8,3	7,6	0,2
Percentile 90	6,6	6,4	0
Moyenne	5,6	5,5	-1,3
Médiane	5,3	5,3	-0,5
Percentile 25	5,2	5,1	-1,5
Minimum	5	5	-16,0
Ecart-type	0,6	0,5	2,3

**Il est observé que toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, sont inférieures à la valeur seuil réglementaire et à l'objectif de qualité (tous deux de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).**

**Ainsi toutes les concentrations en dioxyde d'azote modélisées dans la bande d'étude, avec ou sans projet à tous les horizons étudiés, respectent les seuils réglementaires. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est généré par le projet.**

Toutes les concentrations modélisées sont inférieures au nouveau seuil de recommandation de l'OMS ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ),

## MOBILITÉ DE LA CINOR – 2024-2034

Conseil Ingénierie Air – Etude Qualité de l'air – Version A – Analyse de la solution retenue



En 2035 le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de -1,3 % : les concentrations varient très peu dans la bande d'étude et le projet induit majoritairement une baisse des concentrations dans la bande d'étude.

Localement l'impact du projet peut être marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre -16% et 0,2 % en 2035.

La répartition spatiale des concentrations est présentée dans les cartographies suivantes. Celles-ci représentent, pour chaque scénario et horizon, le résultat de la modélisation des concentrations en dioxyde d'azote, avec également une carte faisant figurer l'impact du projet (différence entre la situation projet et la situation de référence en %).

On constate donc que les concentrations dans la bande d'étude varient peu. La carte des impacts permet de localiser plus facilement les variations entre la situation projet et la situation de référence.

Il est observé que la mise en place du projet induit :

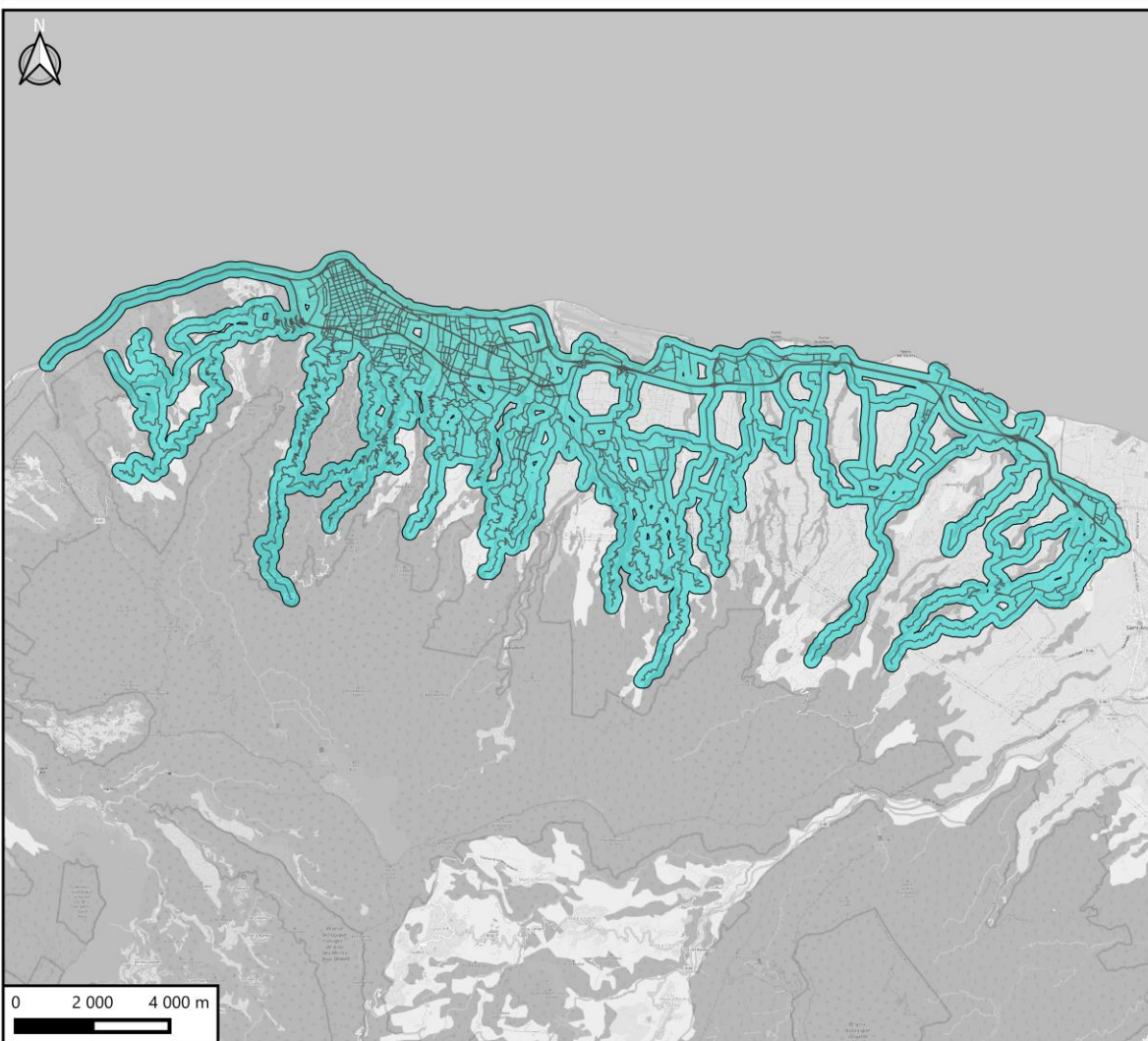
- Une baisse notable des concentrations le long de la Nouvelle Route du Littoral N1,
- Une baisse notable des concentrations sur la zone située entre La rue Gasparin et la route de la Montagne,
- Une baisse notable des concentrations au sud du Boulevard Lancastel et à l'ouest de la rue du Butor,
- Une baisse notable des concentrations au niveau de Beauséjour.



# Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)

## Concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote

### Situation de référence - Horizon 2035 - Vue globale



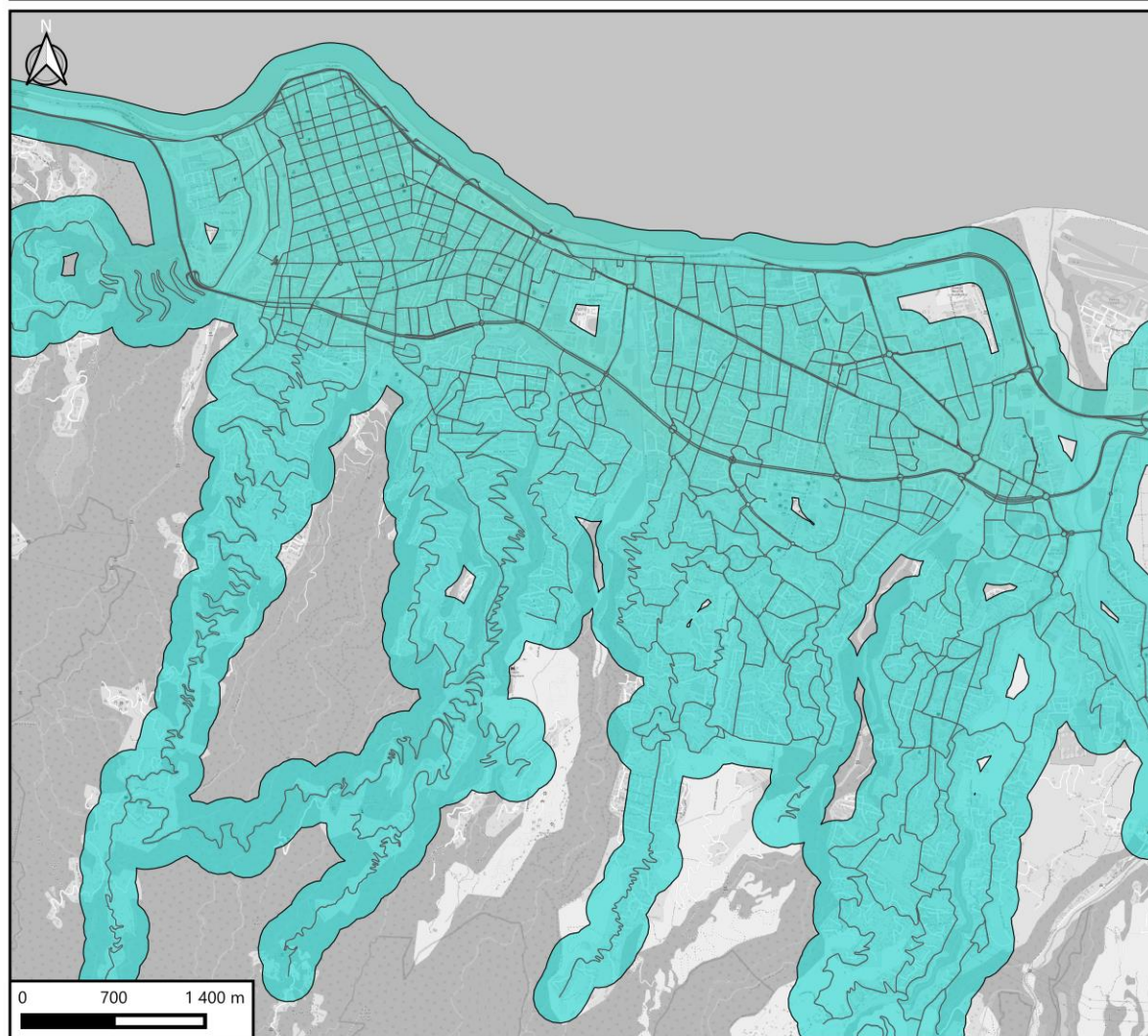
Statistiques dans la bande d'étude  
(en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) :

Maximum : 8,3  
 Percentile 90 : 6,6  
 Moyenne : 5,6  
 Médiane : 5,3  
 Percentile 25 : 5,2  
 Minimum : 5  
 Ecart-type : 0,6





Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
Concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote  
Situation de référence - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis



☐ Bande d'étude du dioxyde d'azote  
 — Brins routiers  
 Situation de référence - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis  
 Concentration moyenne annuelle modélisée  
 Dioxyde d'azote en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
 0  
 8  
 16  
 24  
 32  
 40 (valeur limite et objectif de qualité moyenne annuelle)  
 48  
 56  
 64  
 72  
 >80  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) :

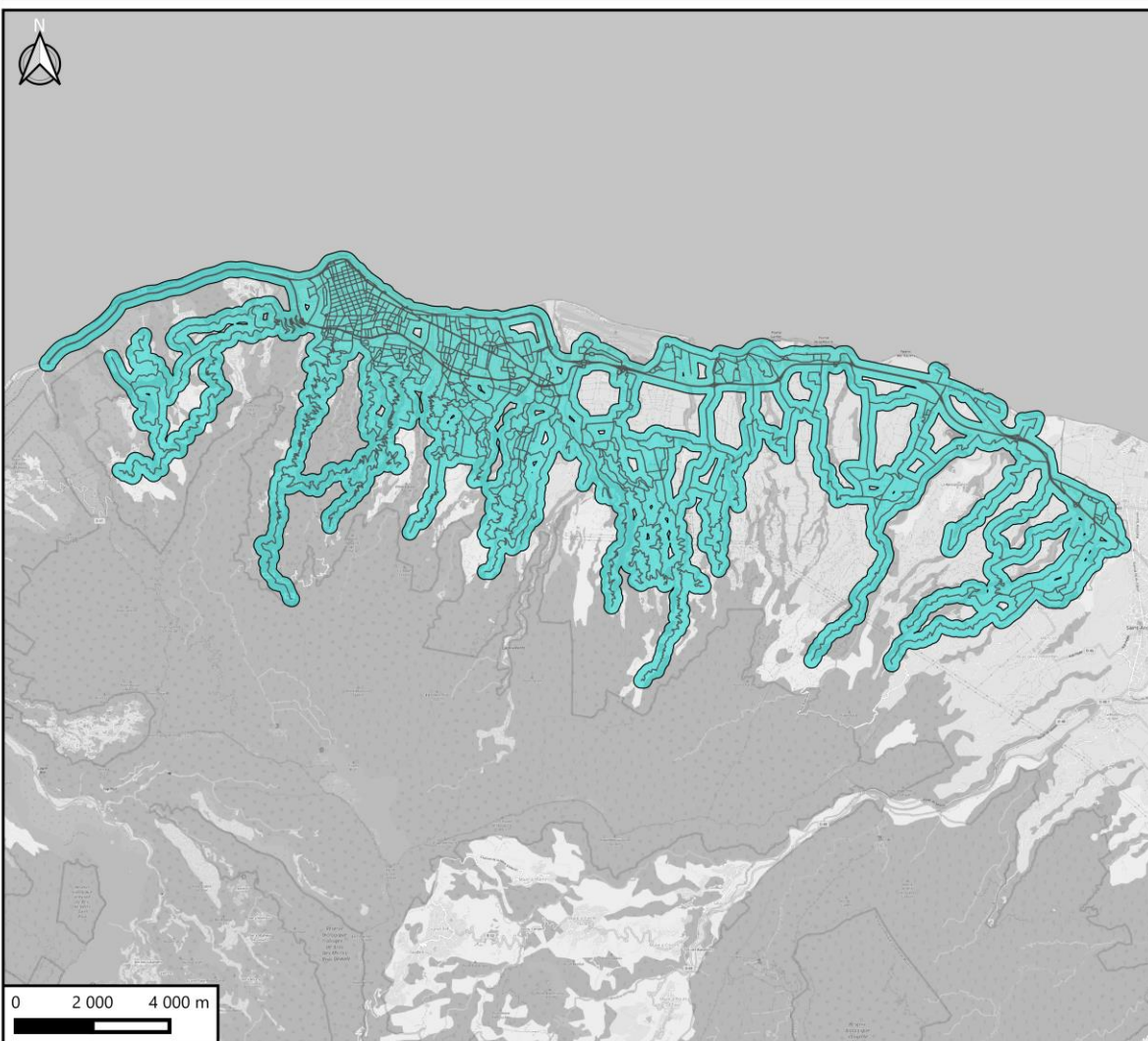
Maximum : 8,3  
 Percentile 90 : 6,6  
 Moyenne : 5,6  
 Médiane : 5,3  
 Percentile 25 : 5,2  
 Minimum : 5  
 Ecart-type : 0,6



# Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)

## Concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote

### Situation de projet - Horizon 2035 - Vue globale



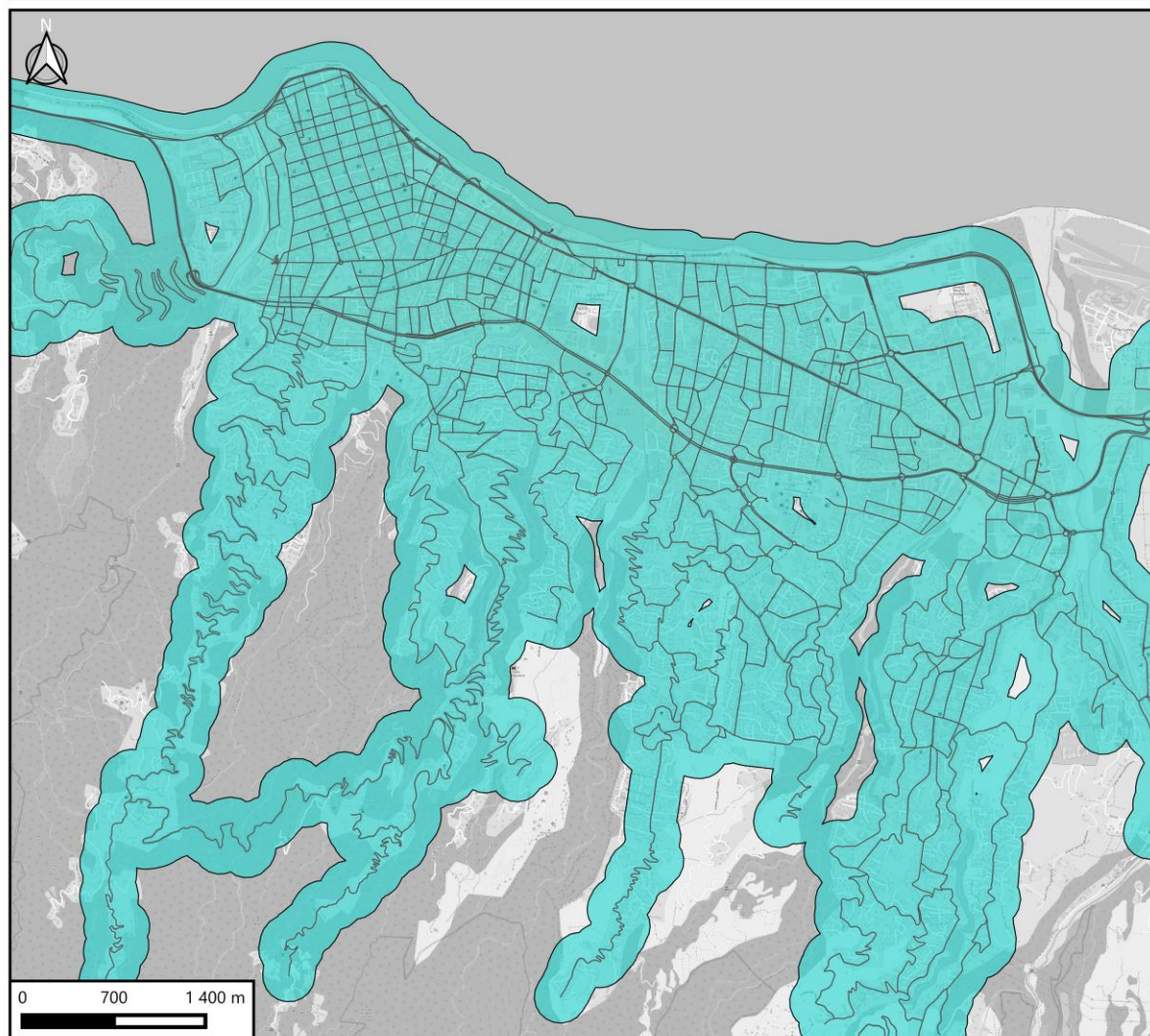
Statistiques dans la bande d'étude  
(en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) :

Maximum : 7,6  
 Percentile 90 : 6,4  
 Moyenne : 5,5  
 Médiane : 5,3  
 Percentile 25 : 5,1  
 Minimum : 5  
 Ecart-type : 0,5





Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
Concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote  
Situation de projet - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis

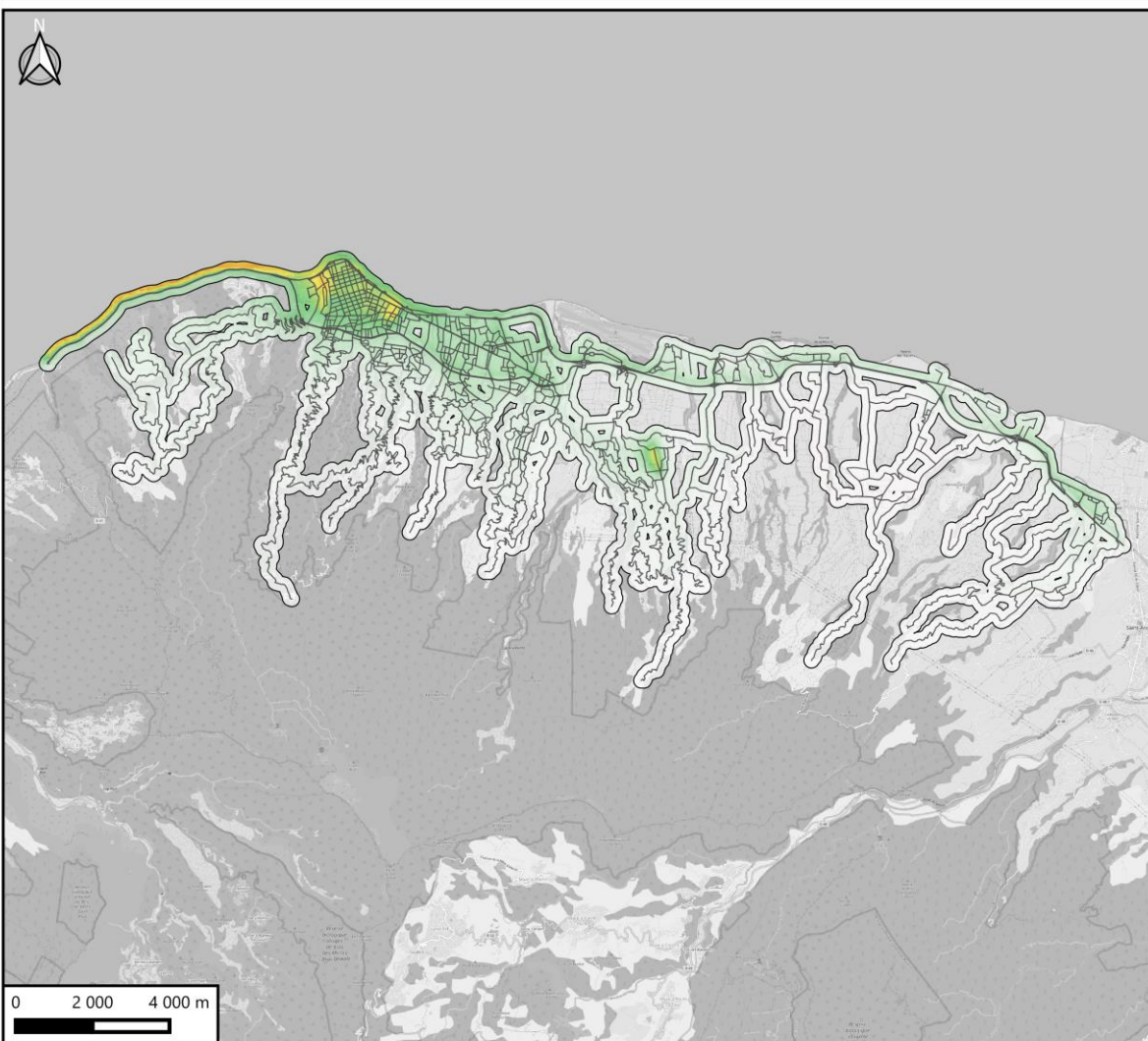


☐ Bande d'étude du dioxyde d'azote  
 — Brins routiers  
 Situation de projet - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis  
 Concentration moyenne annuelle modélisée  
 Dioxyde d'azote en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
 0  
 8  
 16  
 24  
 32  
 40 (valeur limite et objectif de qualité moyenne an  
 48  
 56  
 64  
 72  
 >80  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) :

Maximum : 7,6  
 Percentile 90 : 6,4  
 Moyenne : 5,5  
 Médiane : 5,3  
 Percentile 25 : 5,1  
 Minimum : 5  
 Ecart-type : 0,5





□ Bande d'étude du dioxyde d'azote  
— Brins routiers

Impact du projet sur les concentrations

Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 -  
Dioxyde d'azote - Impact en %

■ -15 (min : -15,98%)

■ -10

■ -5

□ 0

■ 5 (max : +0,20%)

OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(en %) :

Maximum : 0,2

Percentile 90 : 0

Moyenne : -1,3

Médiane : -0,5

Percentile 25 : -1,5

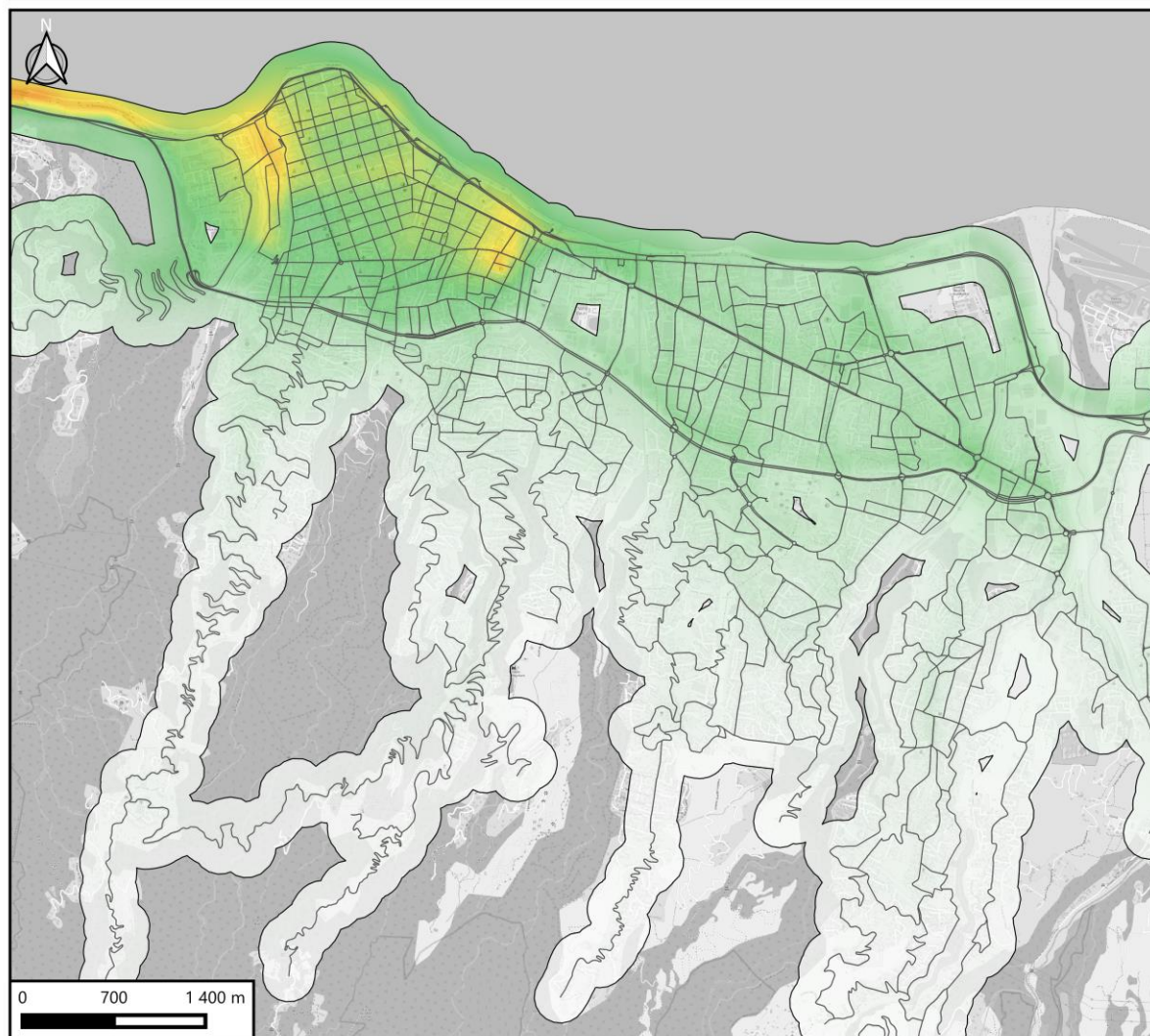
Minimum : -15,98

Ecart-type : 2,3





Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
Dioxyde d'azote - Impact du projet sur les concentrations modélisées  
Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis



☐ Bande d'étude du dioxyde d'azote  
 — Brins routiers  
 Impact du projet sur les concentrations  
 Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 -  
 Dioxyde d'azote - Impact en %  
 -15 (min : -15,98%)  
 -10  
 -5  
 0  
 5 (max : +0,20%)  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(en %) :

Maximum : 0,2  
 Percentile 90 : 0  
 Moyenne : -1,3  
 Médiane : -0,5  
 Percentile 25 : -1,5  
 Minimum : -15,98  
 Ecart-type : 2,3



## Modélisation des particules PM10

Le tableau suivant présente les statistiques des concentrations en PM10 modélisées dans la bande d'étude.

Les colonnes Référence et Projet indiquent les statistiques obtenues sur les points de calculs, en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les concentrations et en % pour l'impact du projet.

La colonne impact représente les statistiques obtenues sur les variations calculées pour chaque maille de calcul de la bande d'étude, entre la situation de projet et la situation de référence. Par exemple, pour le maximum de la colonne impact, il s'agit de l'impact maximum obtenu lorsque l'on calcule la variation de toutes les mailles. Ainsi le maximum de  $16,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en situation de référence 2035 n'est pas forcément situé au même point que le maximum de  $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en projet.

*Tableau 11 : Statistiques des concentrations en particules PM10 modélisées dans la bande d'étude pour tous les scénarios étudiés*

Statistiques	Situation de référence 2035	Situation de projet 2035	Impact du projet 2035
Unité	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Maximum	16,9	16,5	0,10
Percentile 90	16,3	16,3	0,00
Moyenne	16,1	16,1	-0,10
Médiane	16,1	16,1	-0,03
Percentile 25	16	16	-0,10
Minimum	16	16	-2,84
Ecart-type	0,1	0,1	0,21

**Il est observé que toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, sont inférieures à la valeur seuil réglementaire ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) et à l'objectif de qualité ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).**

**Ainsi toutes les concentrations en particules PM10 modélisées dans la bande d'étude, avec ou sans projet, respectent les seuils réglementaires. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est généré par le projet.**

Toutes les concentrations modélisées sont supérieures au nouveau seuil de recommandation de l'OMS ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), toutefois la concentration de fond mesurée in situ ( $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et incluse dans les calculs dépasse déjà cette valeur. On peut cependant penser que les concentrations en 2035 seront plus faibles que celles modélisées car la pollution de fond a été considérée comme constante au fil du temps.

En 2035 le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de -0,1 % : les concentrations varient très peu dans la bande d'étude et le projet induit majoritairement une baisse des concentrations dans la bande d'étude.

Localement l'impact du projet est peu marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre -2,8% et 0,1 % en 2035.

La répartition spatiale des concentrations est présentée dans les cartographies suivantes. Celles-ci représentent, pour chaque scénario et horizon, le résultat de la modélisation des concentrations en PM10, avec également une carte faisant figurer l'impact du projet (différence entre la situation projet et la situation de référence en %).



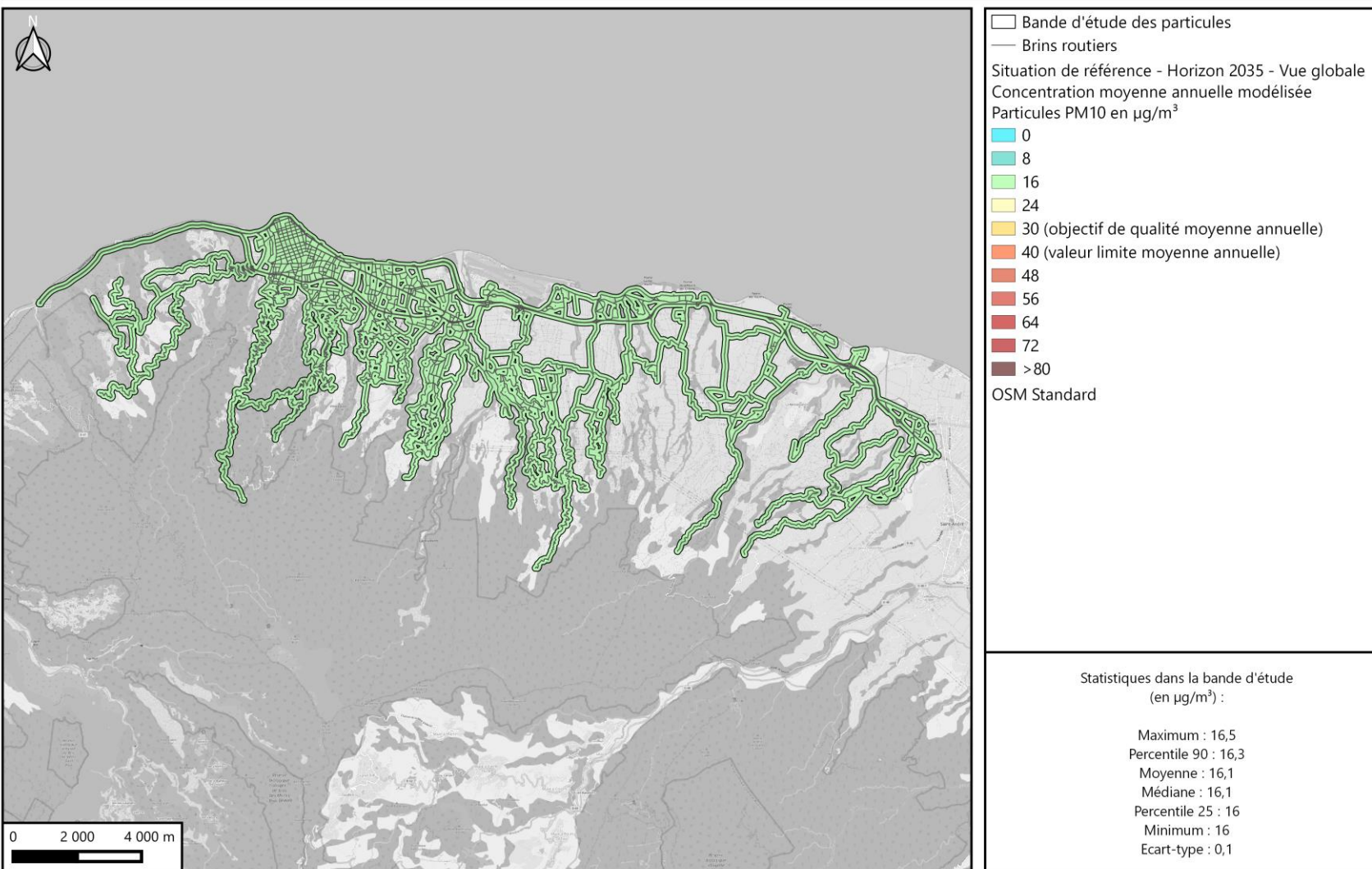


On constate donc que les concentrations dans la bande d'étude varient peu. La carte des impacts permet de localiser plus facilement les variations entre la situation projet et la situation de référence.

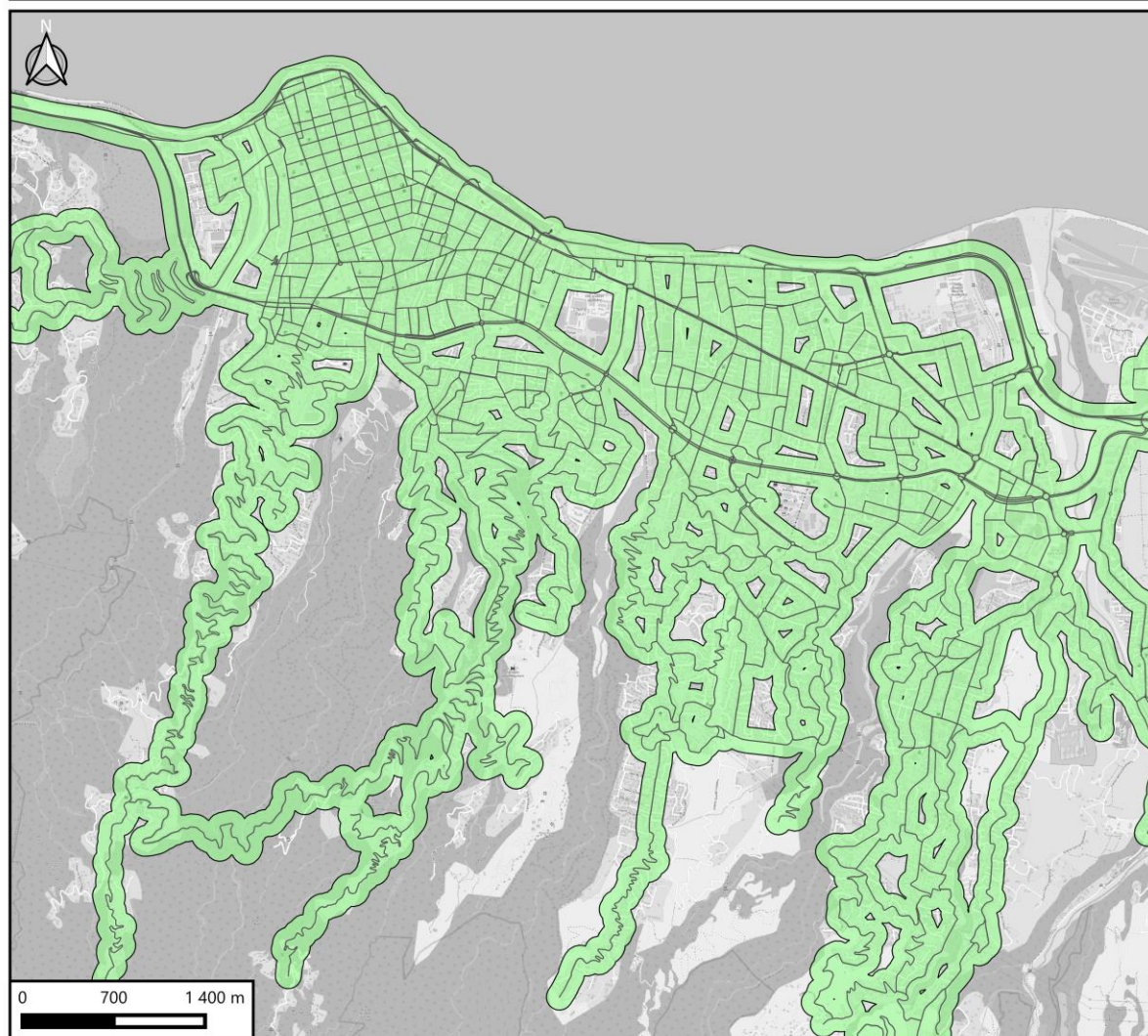
Il est observé que la mise en place du projet induit :

- Une baisse des concentrations dans le centre de Saint Denis.





Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
Concentrations moyennes annuelles modélisées en particules PM10  
Situation de référence - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis



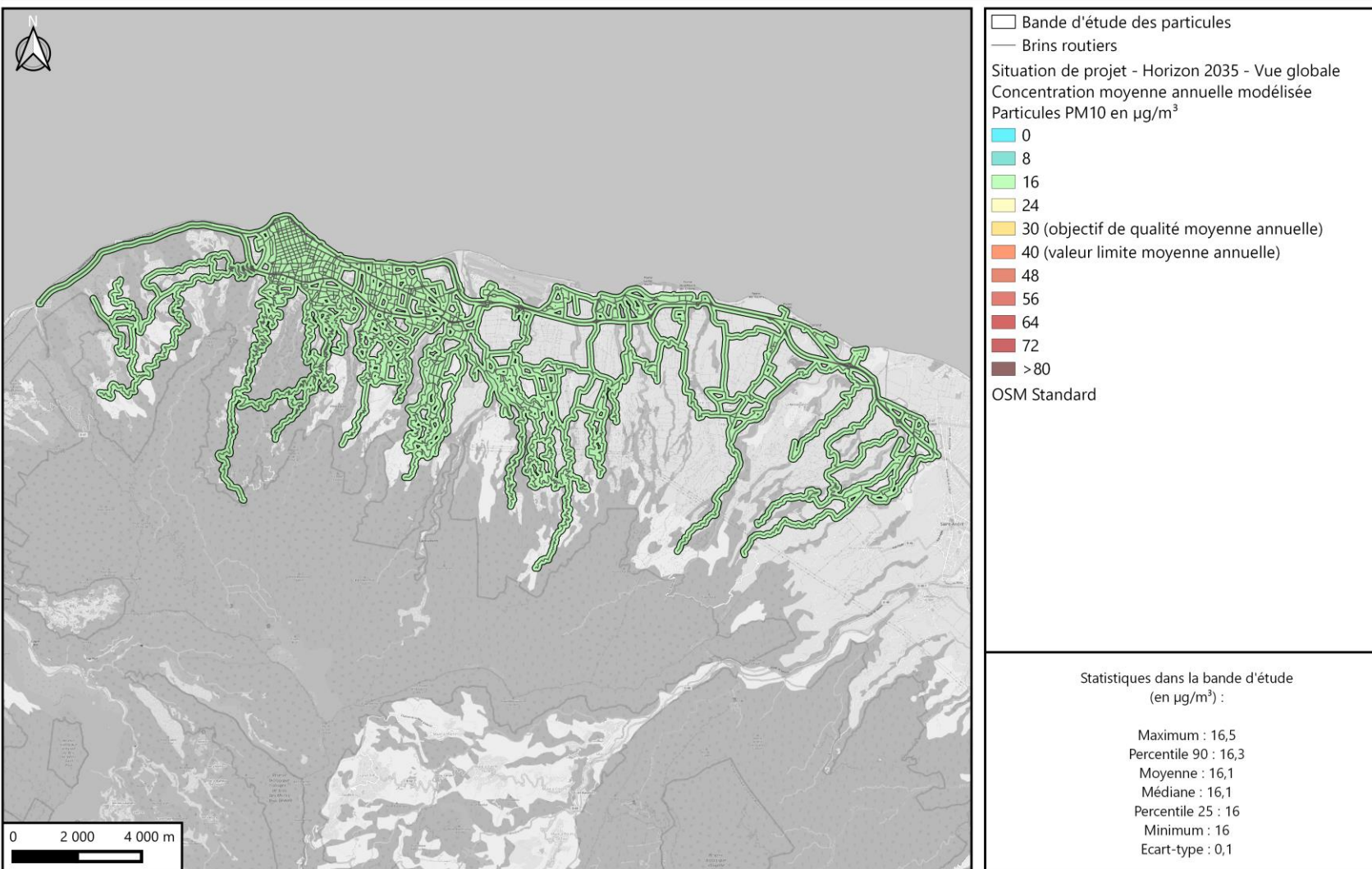
☐ Bande d'étude des particules  
 — Brins routiers  
 Situation de référence - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis  
 Concentration moyenne annuelle modélisée  
 Particules PM10 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
 0  
 8  
 16  
 24  
 30 (objectif de qualité moyenne annuelle)  
 40 (valeur limite moyenne annuelle)  
 48  
 56  
 64  
 72  
 >80  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) :

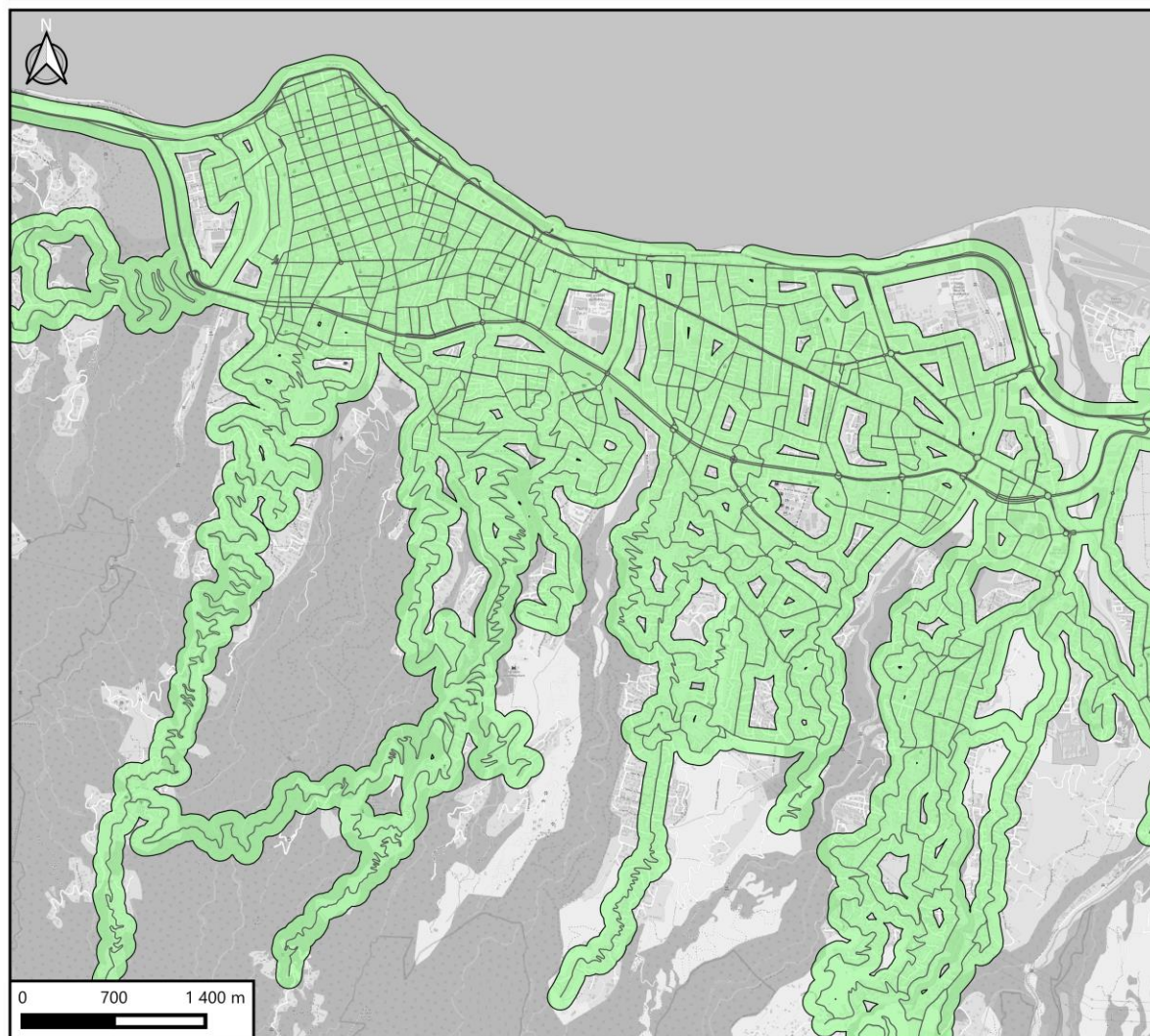
Maximum : 16,5  
 Percentile 90 : 16,3  
 Moyenne : 16,1  
 Médiane : 16,1  
 Percentile 25 : 16  
 Minimum : 16  
 Ecart-type : 0,1







Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
Concentrations moyennes annuelles modélisées en particules PM10  
Situation de projet - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis



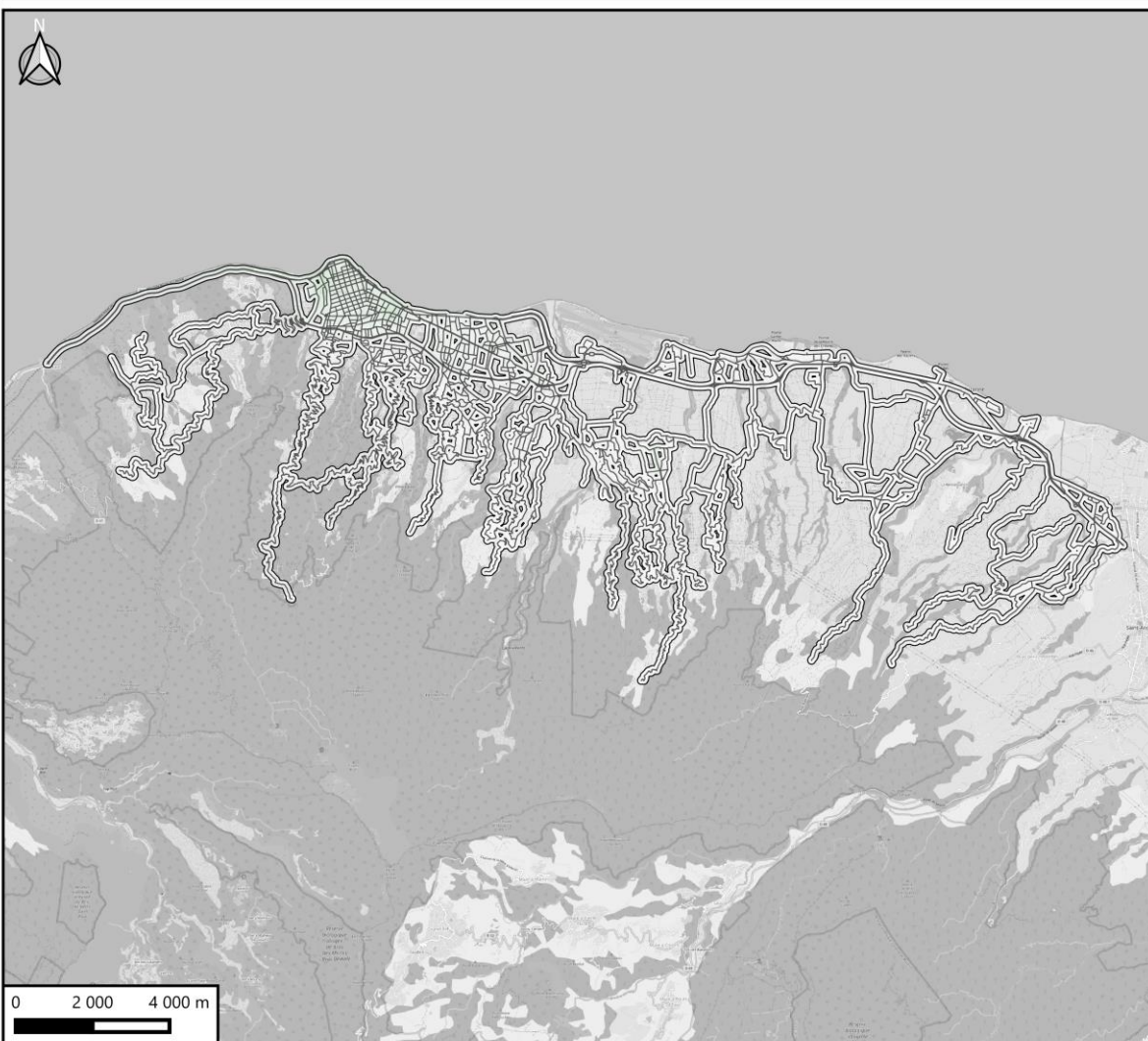
☐ Bande d'étude des particules  
 — Brins routiers  
 Situation de projet - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis  
 Concentration moyenne annuelle modélisée  
 Particules PM10 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
 0  
 8  
 16  
 24  
 30 (objectif de qualité moyenne annuelle)  
 40 (valeur limite moyenne annuelle)  
 48  
 56  
 64  
 72  
 >80  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) :

Maximum : 16,5  
 Percentile 90 : 16,3  
 Moyenne : 16,1  
 Médiane : 16,1  
 Percentile 25 : 16  
 Minimum : 16  
 Ecart-type : 0,1







☐ Bande d'étude des particules  
 — Brins routiers  
 Impact du projet sur les concentrations  
 Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 -  
 Particules PM10 - Impact en %  
 -5 (min : -2,84%)  
 0  
 5 (max : +0,10%)  
 OSM Standard

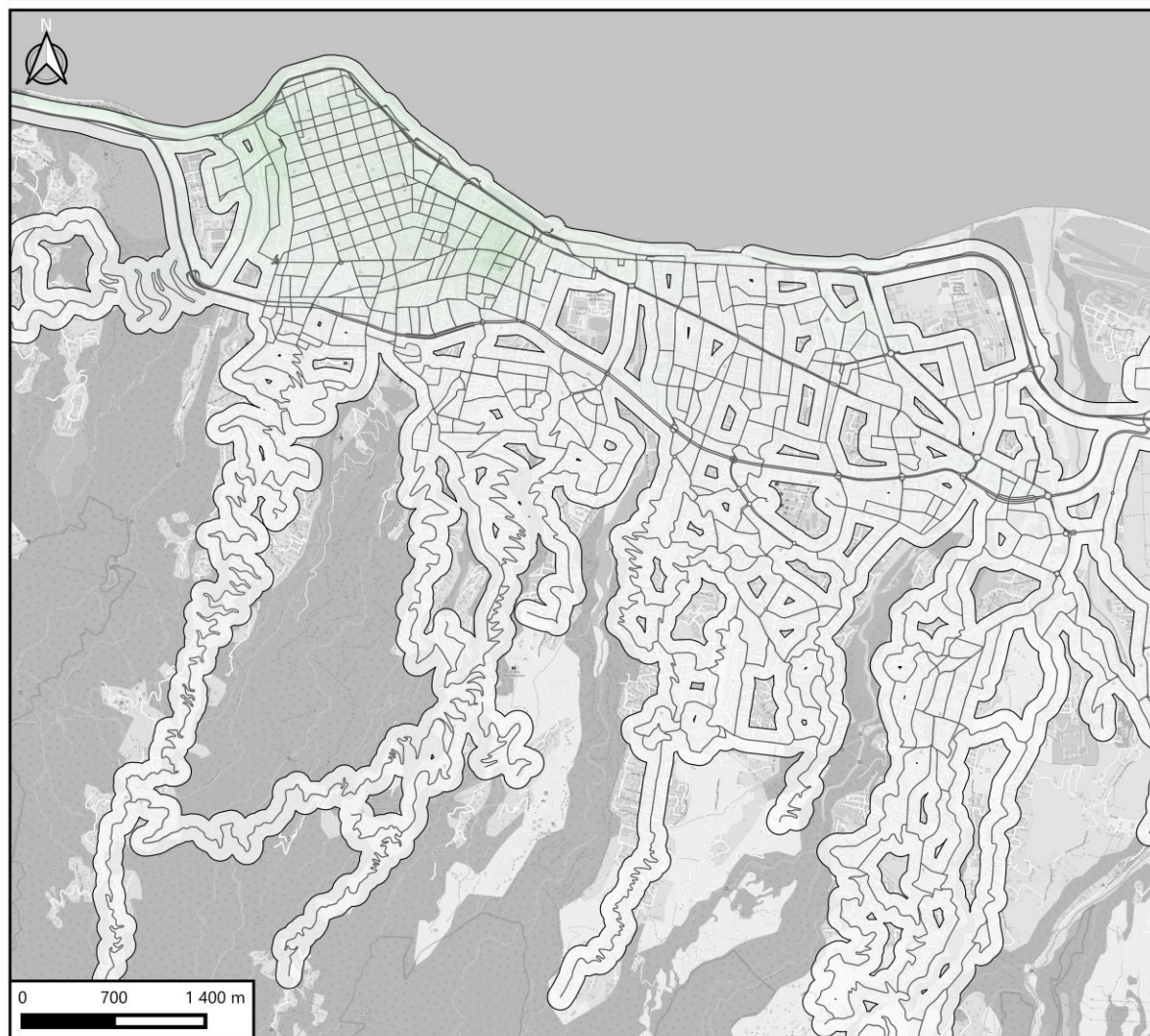
Statistiques dans la bande d'étude  
(en %) :

Maximum : 0,1  
 Percentile 90 : 0  
 Moyenne : -0,1  
 Médiane : -0,03  
 Percentile 25 : -0,1  
 Minimum : -2,841  
 Ecart-type : 0,21





Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
 Particules PM10 - Impact du projet sur les concentrations modélisées  
 Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis



☐ Bande d'étude des particules  
 — Brins routiers  
 Impact du projet sur les concentrations  
 Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 -  
 Particules PM10 - Impact en %  
 -5 (min : -2,84%)  
 0  
 5 (max : +0,10%)  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
 (en %) :

Maximum : 0,1  
 Percentile 90 : 0  
 Moyenne : -0,1  
 Médiane : -0,03  
 Percentile 25 : -0,1  
 Minimum : -2,841  
 Ecart-type : 0,21



## Modélisation des particules PM2.5

Le tableau suivant présente les statistiques des concentrations en PM2.5 modélisées dans la bande d'étude.

Les colonnes Référence et Projet indiquent les statistiques obtenues sur les points de calculs, en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les concentrations et en % pour l'impact du projet.

La colonne impact représente les statistiques obtenues sur les variations calculées pour chaque maille de calcul de la bande d'étude, entre la situation de projet et la situation de référence. Par exemple, pour le maximum de la colonne impact, il s'agit de l'impact maximum obtenu lorsque l'on calcule la variation de toutes les mailles. Ainsi le maximum de  $6,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en situation de référence 2035 n'est pas forcément situé au même point que le maximum de  $6,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en projet.

*Tableau 12 : Statistiques des concentrations en particules PM2.5 modélisées dans la bande d'étude pour tous les scénarios étudiés*

Statistiques	Situation de référence 2035	Situation de projet 2035	Impact du projet 2035
Unité	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Maximum	6,5	6,3	0,10
Percentile 90	6,2	6,2	0,00
Moyenne	6,1	6,06	-0,18
Médiane	6	6	-0,05
Percentile 25	6	6	-0,18
Minimum	6	6	-4,45
Écart-type	0,1	0,1	0,34

**Il est observé que toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, sont inférieures à la valeur seuil réglementaire ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) et à la valeur cible ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).**

**Ainsi toutes les concentrations en particules PM2.5 modélisées dans la bande d'étude, avec ou sans projet, respectent les seuils réglementaires. Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'est généré par le projet.**

Toutes les concentrations modélisées sont supérieures au nouveau seuil de recommandation de l'OMS ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), toutefois la concentration de fond mesurée in situ ( $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et incluse dans les calculs dépasse déjà cette valeur. On peut cependant penser que les concentrations en 2035 seront plus faibles que celles modélisées car la pollution de fond a été considérée comme constante au fil du temps.

En 2035, le projet a un impact moyen dans la bande d'étude de -0,2 % : les concentrations varient très peu dans la bande d'étude et le projet induit majoritairement une baisse des concentrations dans la bande d'étude.

Localement l'impact du projet est peu marqué : L'impact sur les concentrations dans la bande d'étude varie entre -4,5% et 0,1 % en 2035.

La répartition spatiale des concentrations est présentée dans les cartographies suivantes. Celles-ci représentent, pour chaque scénario et horizon, le résultat de la modélisation des concentrations en PM2.5, avec également une carte faisant figurer l'impact du projet (différence entre la situation projet et la situation de référence en %).

On constate donc que les concentrations dans la bande d'étude varient peu. La carte des impacts permet de localiser plus facilement les variations entre la situation projet et la situation de référence.



Il est observé que la mise en place du projet induit :

- Une baisse des concentrations dans le centre de Saint Denis.

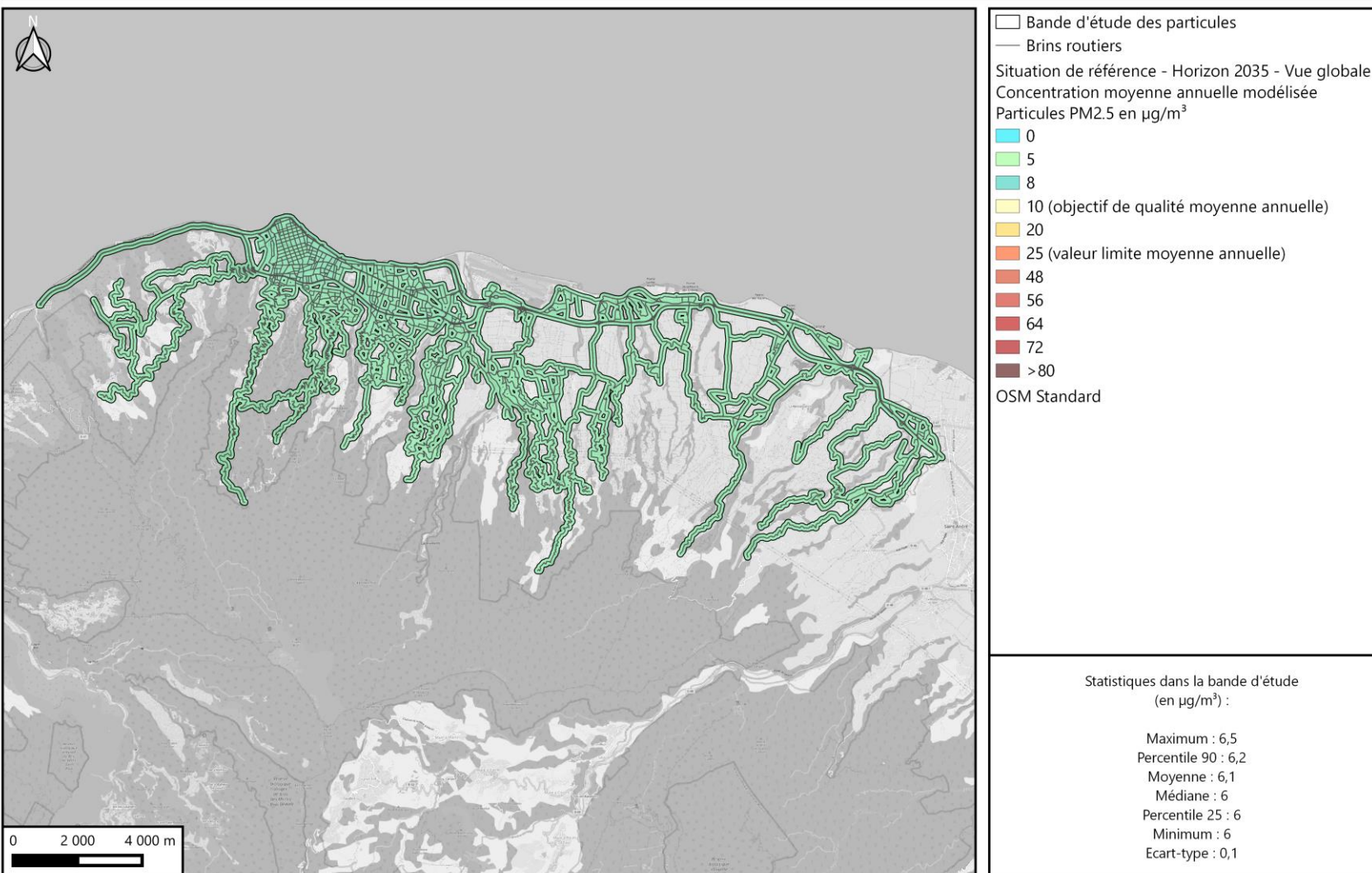
---

*Le projet permet une baisse des concentrations dans  
l'ensemble de la bande d'étude et est donc bénéfique pour  
la qualité de l'air*

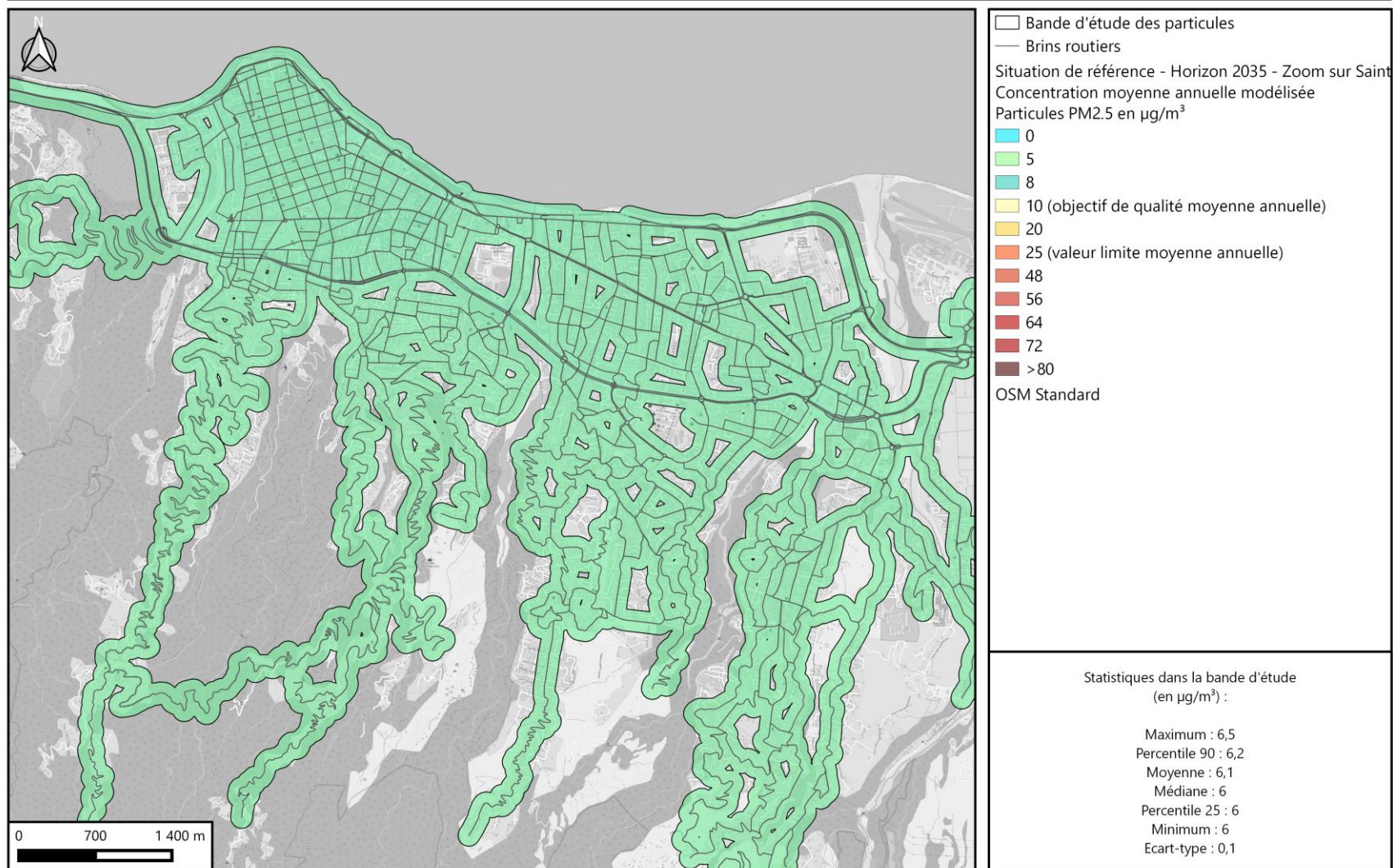
---





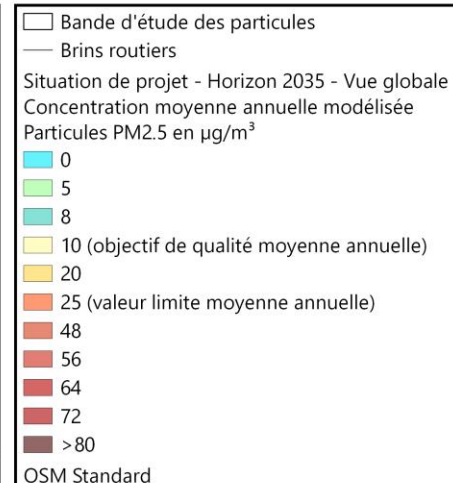
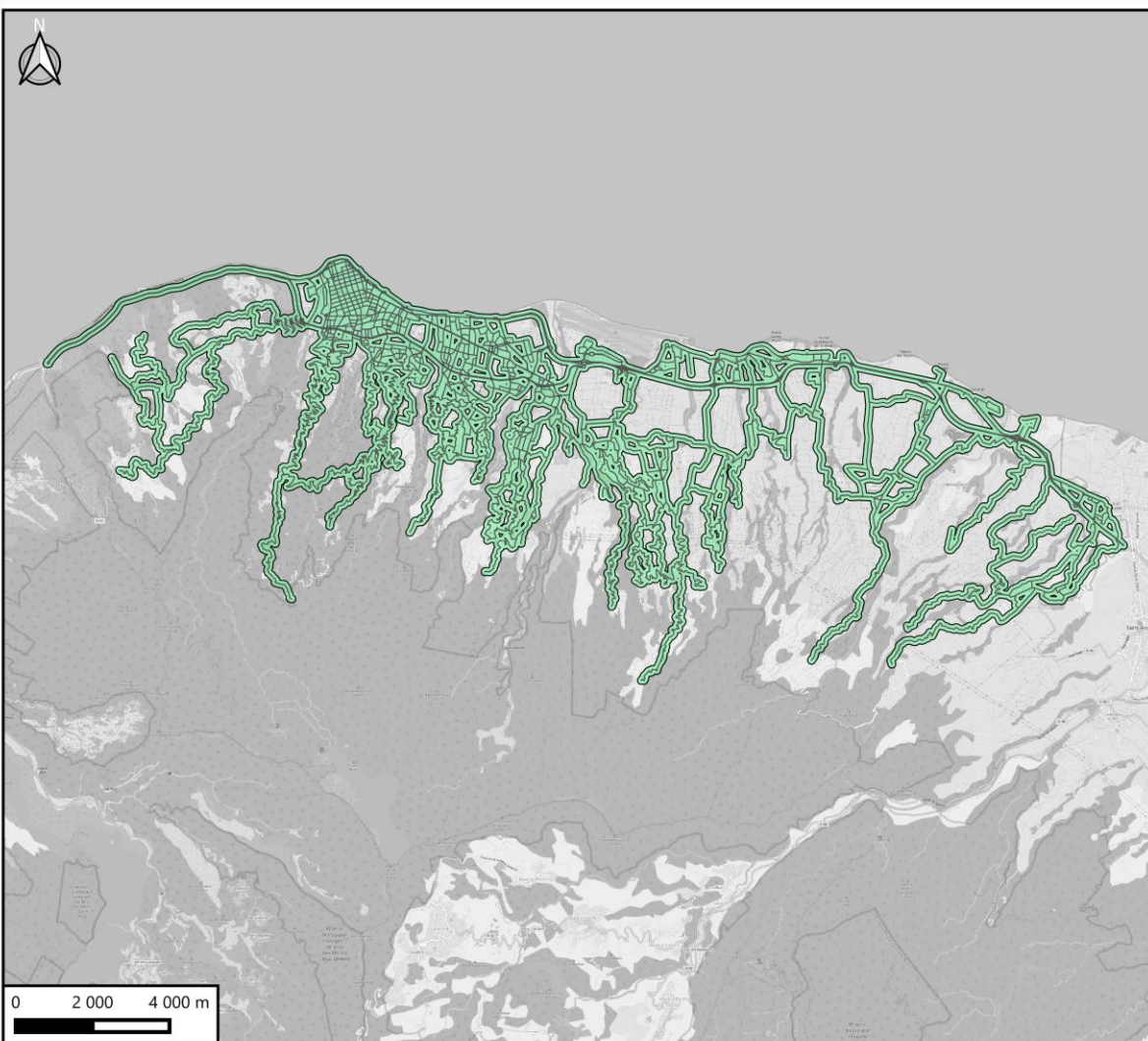


Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
Concentrations moyennes annuelles modélisées en particules PM2.5  
Situation de référence - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis





Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
Concentrations moyennes annuelles modélisées en particules PM2.5  
Situation de projet - Horizon 2035 - Vue globale



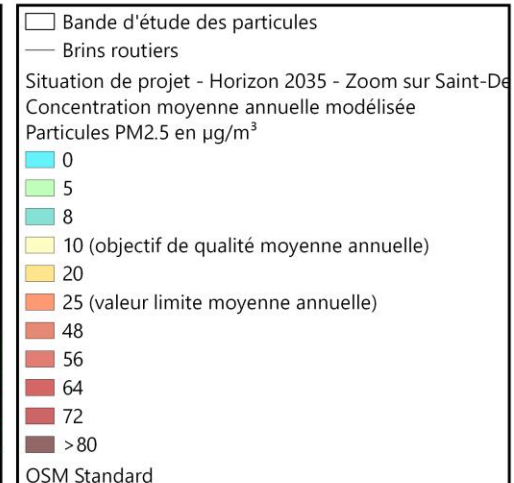
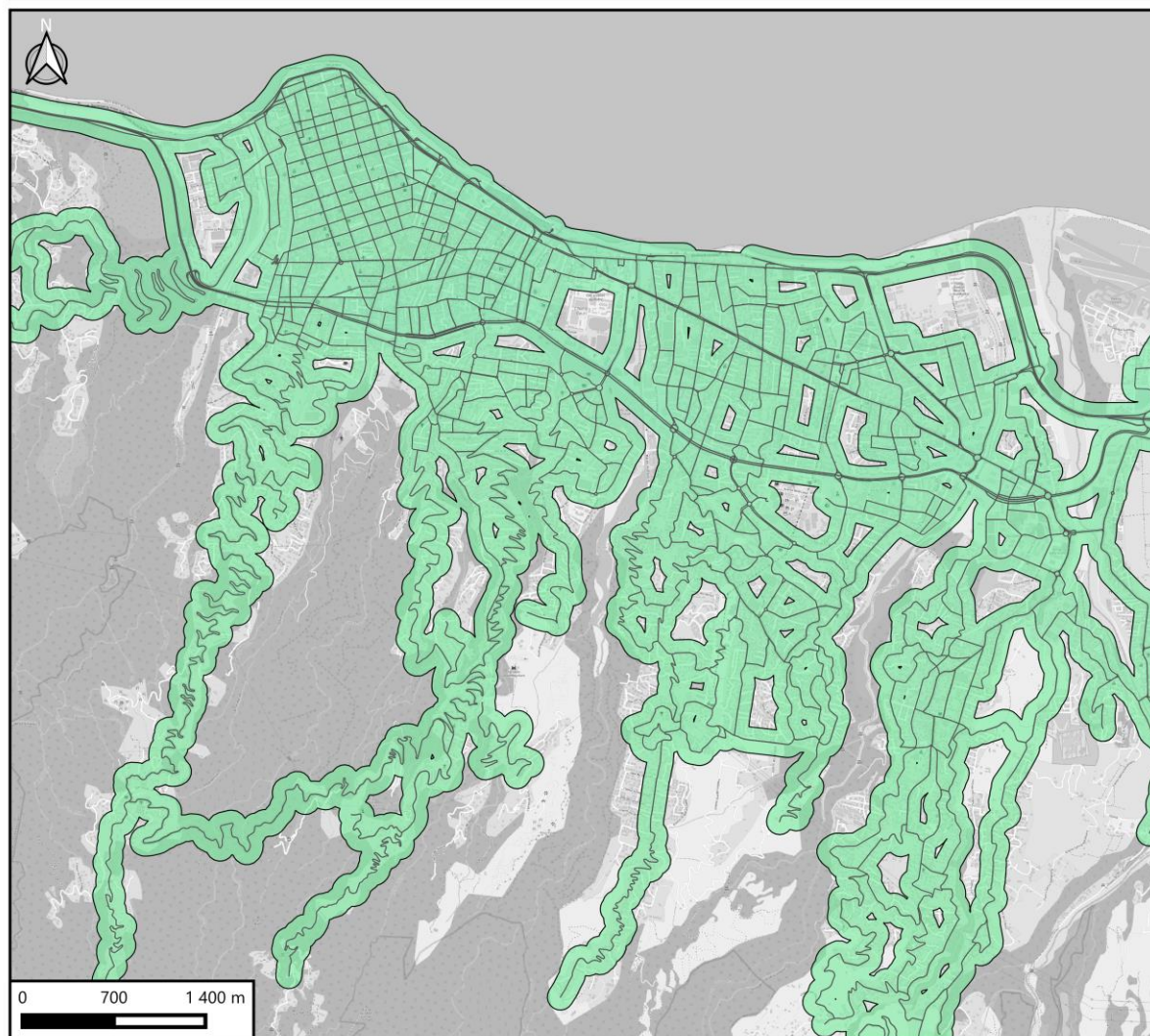
Statistiques dans la bande d'étude  
(en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) :

Maximum : 6,3  
 Percentile 90 : 6,2  
 Moyenne : 6,06  
 Médiane : 6  
 Percentile 25 : 6  
 Minimum : 6  
 Ecart-type : 0,1





Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
Concentrations moyennes annuelles modélisées en particules PM2.5  
Situation de projet - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis



Statistiques dans la bande d'étude  
(en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) :

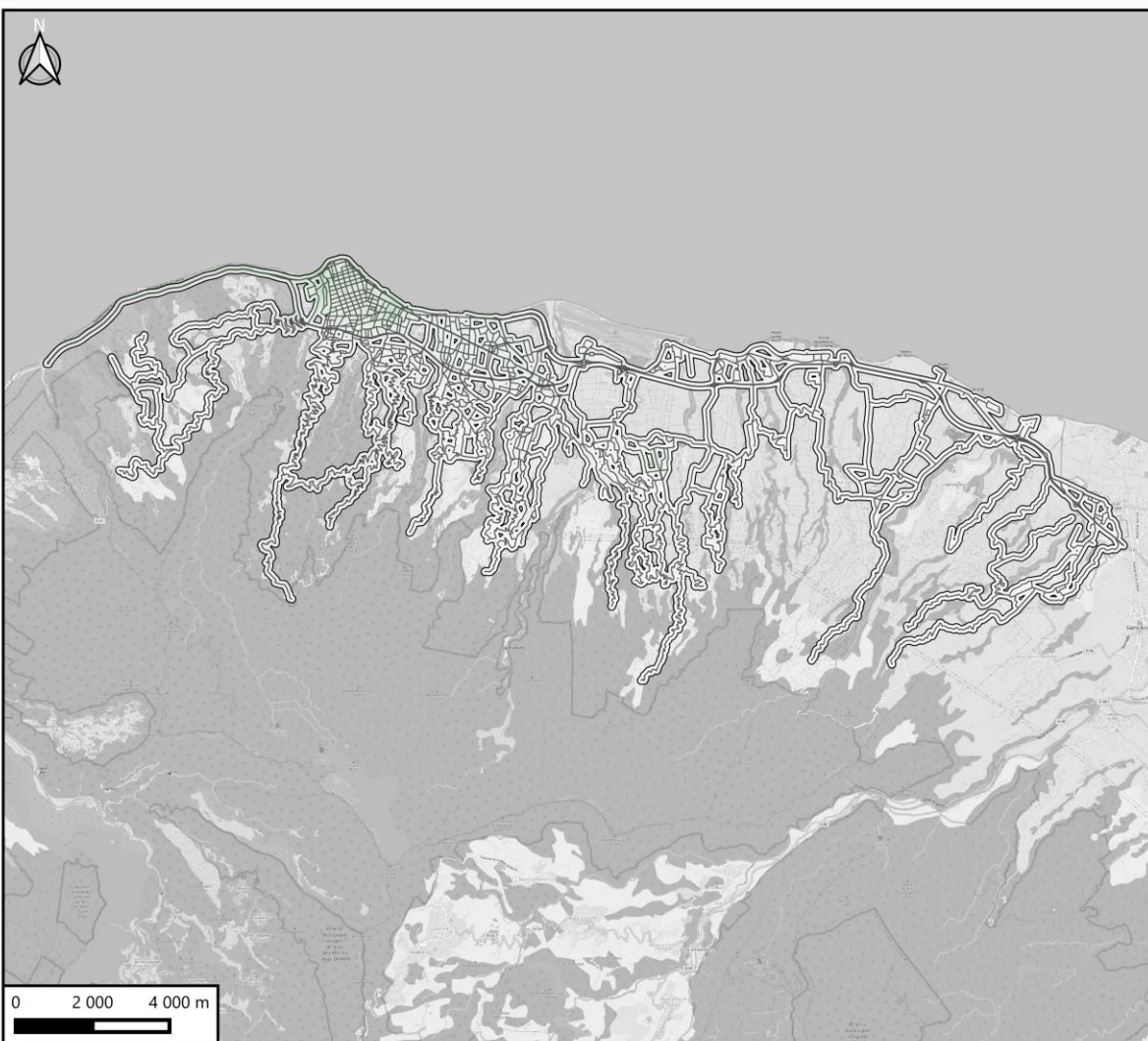
Maximum : 6,3  
 Percentile 90 : 6,2  
 Moyenne : 6,06  
 Médiane : 6  
 Percentile 25 : 6  
 Minimum : 6  
 Ecart-type : 0,1



# Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)

## Particules PM2.5 - Impact du projet sur les concentrations modélisées

### Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 - Vue globale



☐ Bande d'étude des particules  
 — Brins routiers  
 Impact du projet sur les concentrations  
 Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 -  
 Particules PM2.5 - Impact en %  
 -5 (minimum : -2,84%)  
 0  
 5 (max : +0,10%)  
 OSM Standard

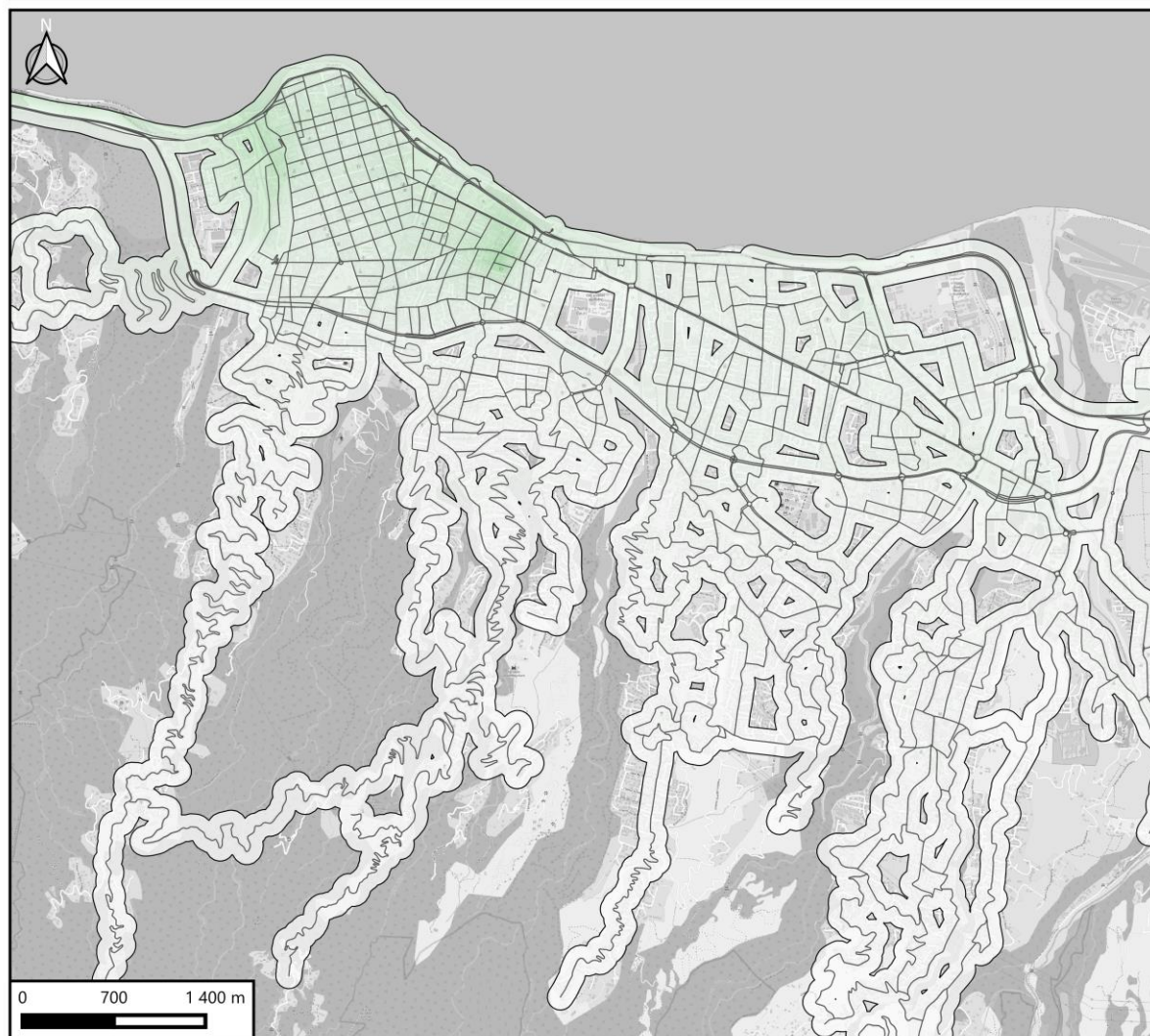
Statistiques dans la bande d'étude  
(en %) :

Maximum : 0,1  
 Percentile 90 : 0  
 Moyenne : -0,18  
 Médiane : -0,05  
 Percentile 25 : -0,18  
 Minimum : -4,449  
 Ecart-type : 0,34





Elaboration du plan de mobilité - CINOR (974)  
Particules PM2.5 - Impact du projet sur les concentrations modélisées  
Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis



☐ Bande d'étude des particules  
 — Brins routiers  
 Impact du projet sur les concentrations  
 Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 -  
 Particules PM2.5 - Impact en %  
 -5 (minimum : -2,84%)  
 0  
 5 (max : +0,10%)  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(en %) :

Maximum : 0,1  
 Percentile 90 : 0  
 Moyenne : -0,18  
 Médiane : -0,05  
 Percentile 25 : -0,18  
 Minimum : -4,449  
 Ecart-type : 0,34



## Évaluation de l'impact sanitaire simplifié : L'indice IPP

Afin d'évaluer l'impact des infrastructures sur la population, la méthode de l'indice IPP (Indice d'exposition de la Population à la Pollution) a été appliquée. Elle consiste à croiser les concentrations calculées aux données de population sur le domaine étudié.

### Objectif de l'IPP

L'indicateur IPP permet la comparaison entre le scénario avec projet et l'état de référence par un critère basé non seulement sur les concentrations, mais aussi sur la répartition spatiale de la population demeurant à proximité des voies de circulation.

Cet outil est utilisé comme une aide à la comparaison de situation et en aucun cas comme le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique globale.

Le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières de février 2019 préconise de calculer l'IPP sur le traceur NO<sub>2</sub>. Ainsi, sont présentés dans cette étude les résultats des calculs de l'IPP à l'horizon 2035.

## Données utilisées dans le calcul de l'IPP

### Population

Les données du Dispositif sur les revenus localisés sociaux et fiscaux Filosofi de 2017 (données INSEE) ont été utilisées, celles-ci permettent d'obtenir un nombre d'individu dans des mailles d'une résolution de 200 mètres.

La population a été considérée comme étant constante au fil de l'eau.

### Concentration en dioxyde d'azote

Pour chaque scénario, les concentrations en dioxyde d'azote modélisées dans la partie Modélisation du dioxyde d'azote ont été utilisées. Ces données étant maillées avec une résolution de 100 mètres, il a été choisi de les relier aux mailles Filosofi (maillage de 200 mètres) en gardant la concentration maximale (hypothèse majorante).



## Présentation des résultats de l'IPP du NO<sub>2</sub>

### Indice Pollution Population cumulé dans la bande d'étude

Afin d'obtenir l'IPP cumulé, la somme de tous les IPP calculés dans la bande d'étude est réalisée. Le tableau suivant, présente les résultats des IPP cumulés du dioxyde d'azote, sur des mailles de 200 mètres (carroyage Filosofi) dans la bande d'étude.

*Tableau 13 : IPP cumulé du NO<sub>2</sub> dans la bande d'étude*

Scénario	Année	IPP Cumulés	Impact	
<b>Situation de référence Sans projet</b>	<b>2035</b>	1 266 820		
<b>Situation avec projet</b>		1 231 198	-2,8 %	/ Référence

On constate donc que globalement, le projet apporte une diminution de l'Indice Pollution Population de près de -3% dans la bande d'étude.

Afin d'étudier plus précisément l'impact sur la population, les gammes de concentration en dioxyde d'azote auxquelles les habitants sont exposés sont étudiées pour chaque scénario et sont présentées dans la partie suivante.

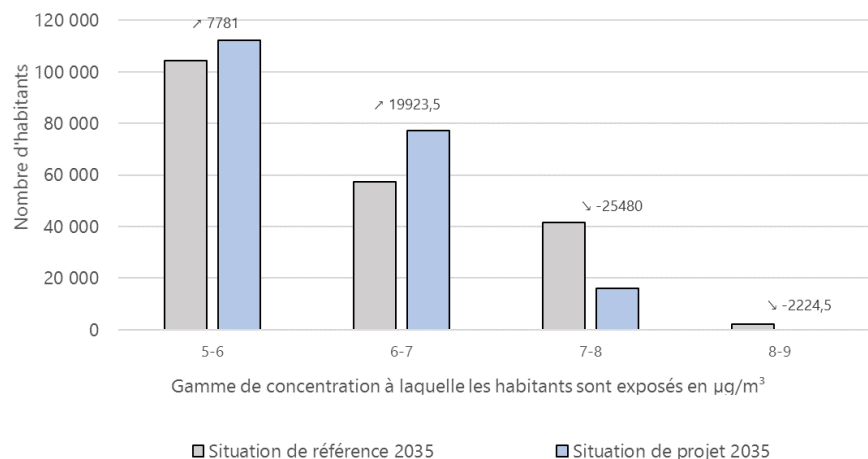
### Etude des gammes de concentrations auxquelles la population est exposée

Le tableau et le graphique ci-contre présentent le nombre d'habitants exposés à différentes gammes de concentrations, pour chaque scénario.

*Tableau 14 : Nombre d'habitants exposés à différentes gammes de concentration*

Nombre d'habitants		
Gamme de concentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Situation de référence 2035	Situation de projet 2035
<b>5-6</b>	104 463	112 244
<b>6-7</b>	57 352	77 276
<b>7-8</b>	41 544	16 064
<b>8-9</b>	2 225	0





**Figure 6 : Nombre d'habitants exposés à différentes gammes de concentration**

Le projet permet à 2 225 personnes d'être exposé à une concentration inférieure à  $8\mu\text{g}/\text{m}^3$  alors qu'elles étaient exposées à une concentration comprise entre 8 et  $9\mu\text{g}/\text{m}^3$  en situation de référence.

25 480 personnes voient les concentrations auxquelles elles sont exposées en situation de référence (entre 7 et  $8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) diminuer et se répartissent de la manière suivante :

- 7 781 personnes passent de  $7-8\mu\text{g}/\text{m}^3$  à  $5-6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- 19 923 personnes passent de  $7-8\mu\text{g}/\text{m}^3$  à  $6-7\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

*On constate donc que 27 705 personnes dans la bande d'étude gagne seront exposées à une meilleure concentration en dioxyde d'azote sur le long terme en 2035 grâce au projet mis en place.*

### **Répartition spatiale des IPP**

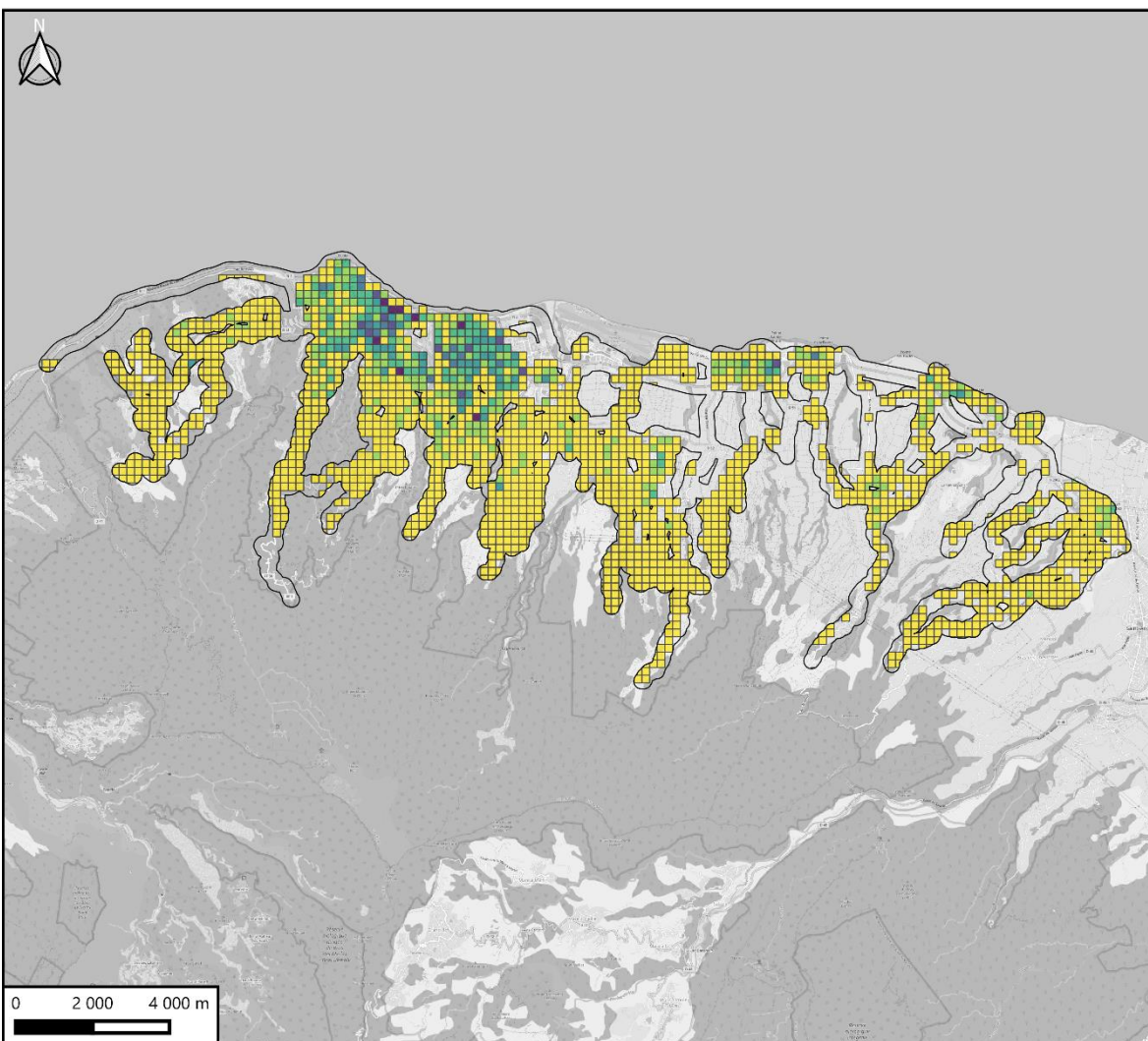
Les cartes ci-après présentent les IPP du dioxyde d'azote calculés pour le scénario de référence, le scénario projet ainsi que l'impact du projet sur l'IPP par rapport à la situation de référence.

La répartition spatiale des IPP permet de mettre en lumière les zones où les IPP sont les plus importants, il s'agit des zones très urbanisées comme le centre de Saint-Denis.

La cartographie faisant figurer l'impact du projet par rapport à la situation de référence indique alors que l'amélioration se situe essentiellement sur les quartiers comme le centre, le Barachois et Petite île. On notera également quelques zones où l'impact est très légèrement positif (maximum de 0,2%). Cependant, l'étude des gammes de concentration précédente, permet d'affirmer que les habitants ne subiront pas d'impact significatif car ils seront toujours exposés à la même gamme de concentration. La légère augmentation ne sera pas ressentie.





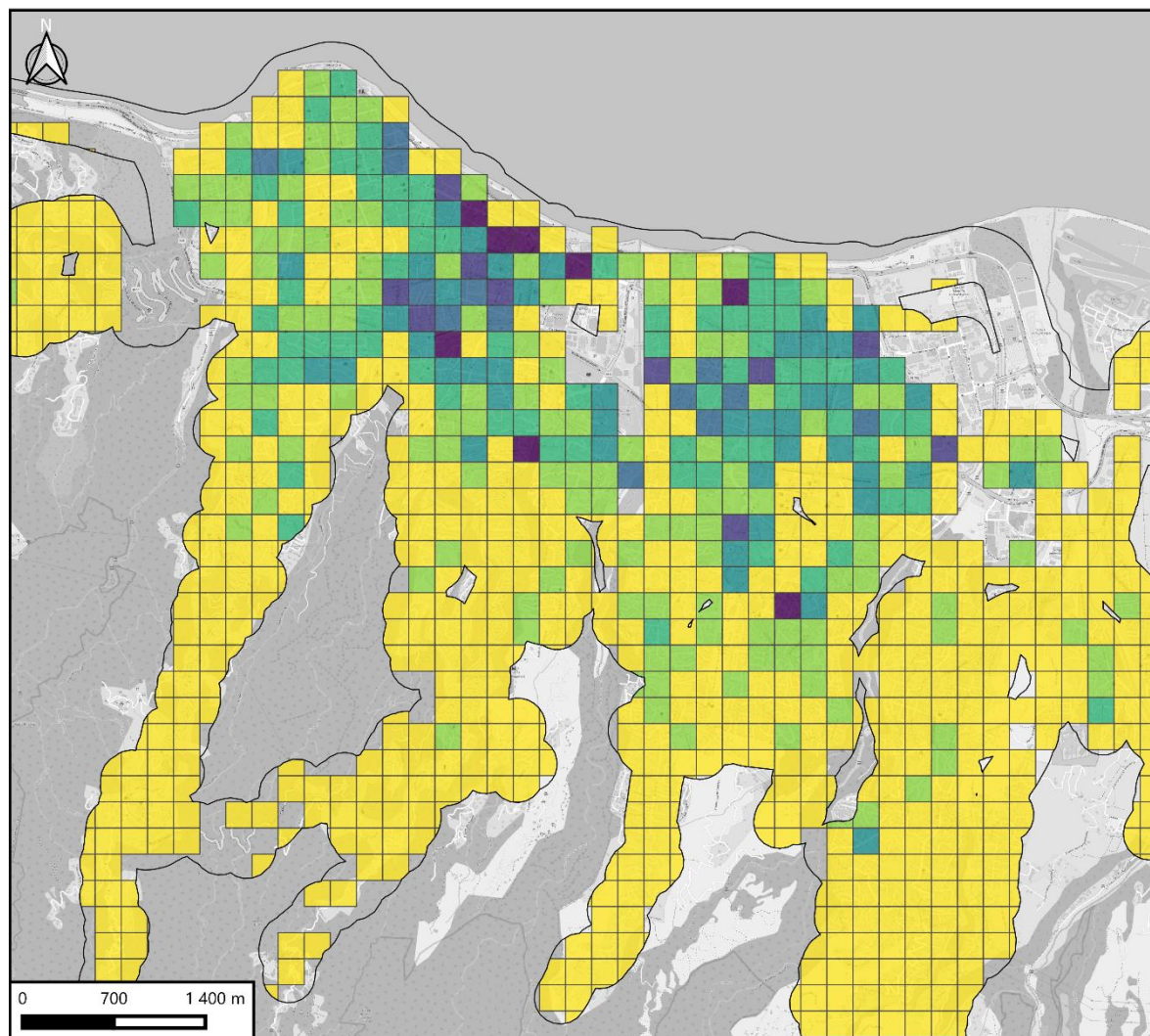


☐ Bande d'étude du dioxyde d'azote  
 Situation de référence - Horizon 2035 - Vue globale  
 IPP NO2  
 Dioxyde d'azote en sans unité  
 IPP  
 IPP\_NO2\_ref\_d  
 5 - 1000  
 1000 - 2000  
 2000 - 3000  
 3000 - 4000  
 4000 - 5000  
 5000 - 6000  
 6000 - 6881  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(sans unité) :

Maximum : 6881  
 Percentile 90 : 1668  
 Moyenne : 618  
 Médiane : 268  
 Percentile 25 : 78  
 Minimum : 5  
 Ecart-type : 950





□ Bande d'étude du dioxyde d'azote

Situation de référence - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis

IPP NO2

Dioxyde d'azote en sans unité

IPP

IPP\_NO2\_ref\_d

5 - 1000

1000 - 2000

2000 - 3000

3000 - 4000

4000 - 5000

5000 - 6000

6000 - 6881

OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(sans unité) :

Maximum : 6881

Percentile 90 : 1668

Moyenne : 618

Médiane : 268

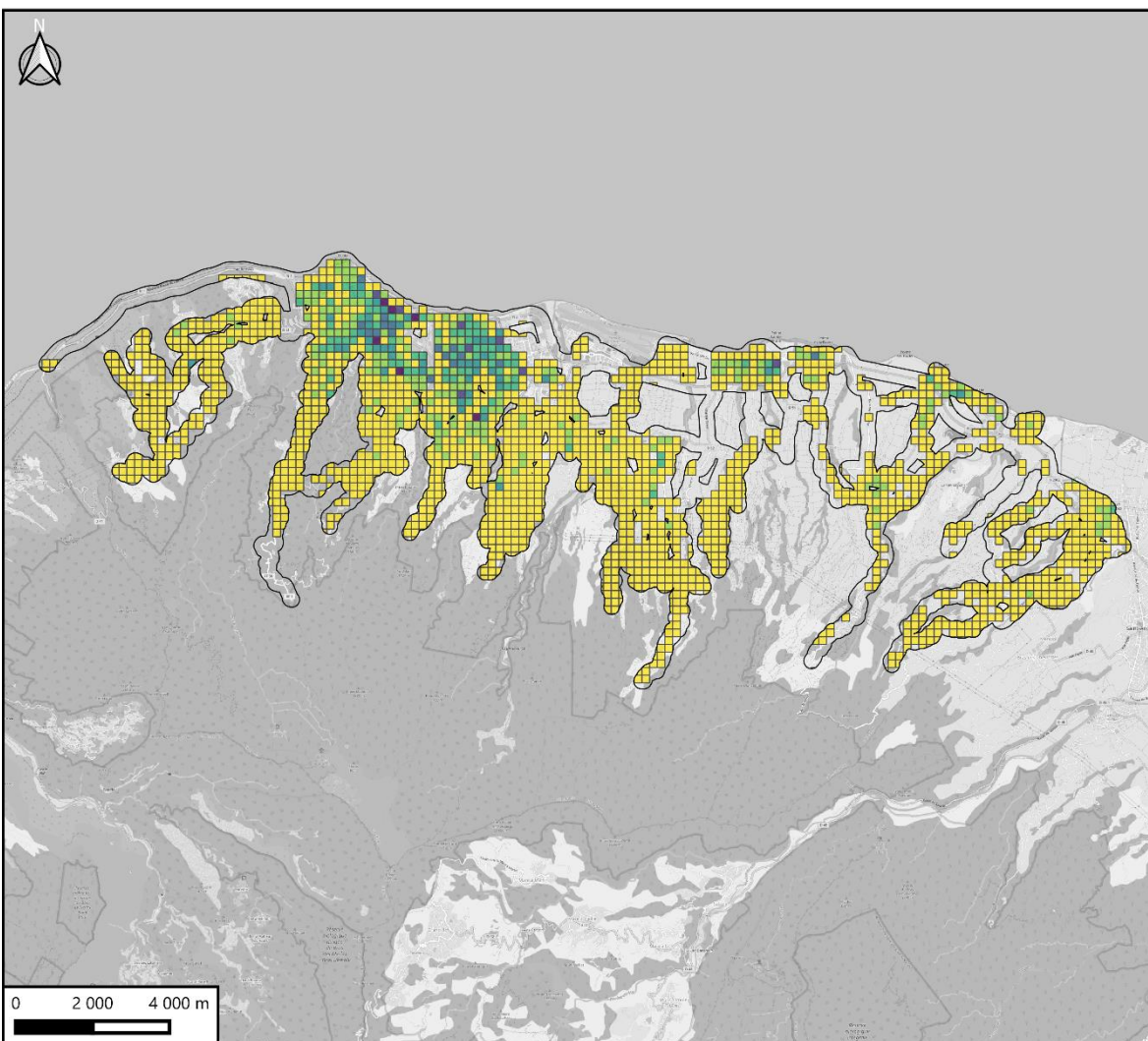
Percentile 25 : 78

Minimum : 5

Ecart-type : 950





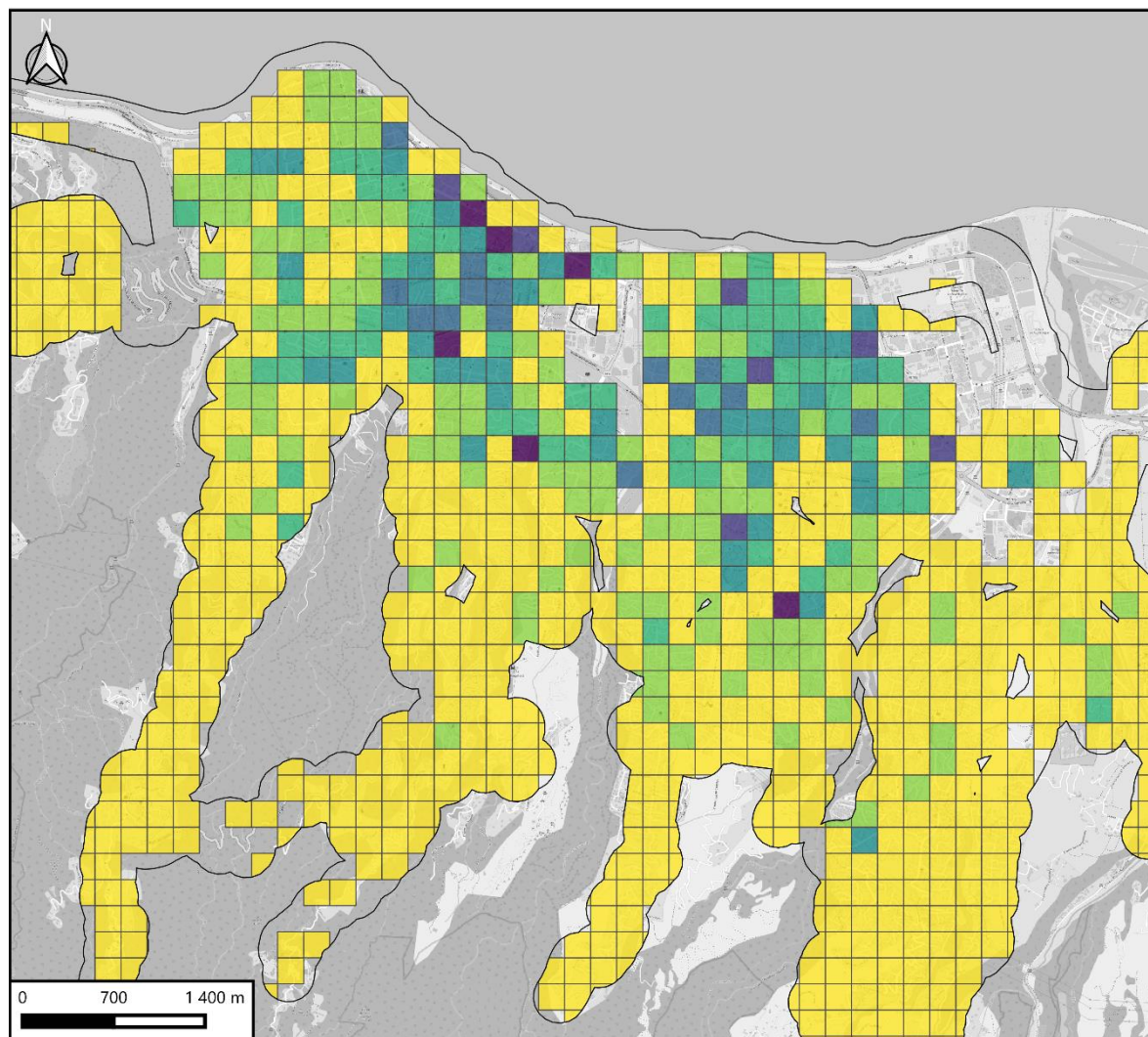


☐ Bande d'étude du dioxyde d'azote  
 Situation de projet - Horizon 2035 - Vue globale  
 IPP NO2  
 Dioxyde d'azote en sans unité  
 IPP  
 IPP\_NO2\_pro\_d  
 5 - 1000  
 1000 - 2000  
 2000 - 3000  
 3000 - 4000  
 4000 - 5000  
 5000 - 6000  
 6000 - 6755  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(sans unité) :

Maximum : 6755  
 Percentile 90 : 1608  
 Moyenne : 600  
 Médiane : 265  
 Percentile 25 : 77  
 Minimum : 5  
 Ecart-type : 909





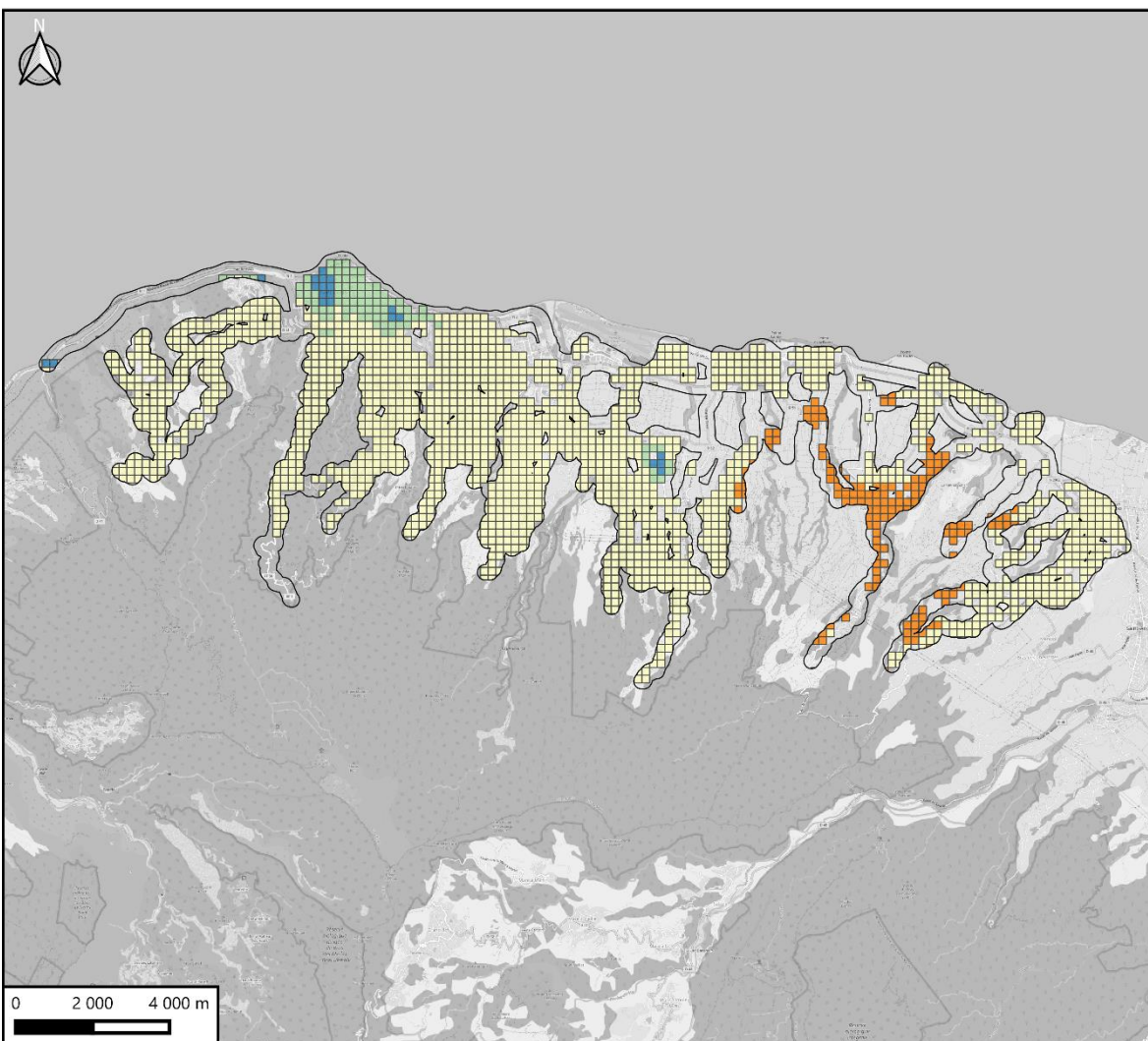
☐ Bande d'étude du dioxyde d'azote  
 Situation de projet - Horizon 2035 - Zoom sur Saint-Denis  
 IPP NO2  
 Dioxyde d'azote en sans unité  
 IPP  
 IPP\_NO2\_pro\_d  
 5 - 1000  
 1000 - 2000  
 2000 - 3000  
 3000 - 4000  
 4000 - 5000  
 5000 - 6000  
 6000 - 6755  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(sans unité) :

Maximum : 6755  
 Percentile 90 : 1608  
 Moyenne : 600  
 Médiane : 265  
 Percentile 25 : 77  
 Minimum : 5  
 Ecart-type : 909







☐ Bande d'étude du dioxyde d'azote  
 Impact du projet sur les IPP  
 Par rapport à la situation de référence - Horizon 2035 -  
 Dioxyde d'azote - Impact en %  
 IPP  
 IPP\_NO2\_impact\_d  
 -14,9 - -10  
 -10 - -5  
 -5 - 0  
 0 - 0,2  
 OSM Standard

Statistiques dans la bande d'étude  
(en %) :

Maximum : 0,2  
 Percentile 90 : 0  
 Moyenne : -1,3  
 Médiane : -0,6  
 Percentile 25 : -1,6  
 Minimum : -15  
 Ecart-type : 2



