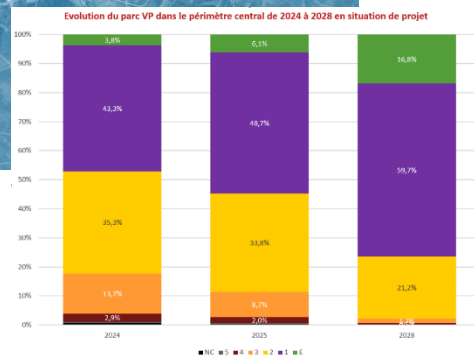


ZONE A FAIBLES EMISSIONS MOBILITE (ZFE-M) DE L'AGGLOMERATION DE CAEN LA MER

Dossier de consultation réglementaire

Préparé pour le compte de :
Caen la mer

23 juil. 24



Gestion du document

Titre de l'étude :	Zone à Faibles Emissions Mobilité (ZFE-m) de l'agglomération de Caen la Mer
N° de projet :	C23-00212 (C1555)
Titre du document :	Dossier de consultation réglementaire
Maitre d'ouvrage :	Caen la mer
Répertoire & nom du fichier :	C:\PROJETS\C1555 ZFE Caen\3_Travail\4_D_Réglementaire\C23-00212 ZFE Caen_v1.6.docx
Auteur principal :	Florent Dibilly, Aline Bagland
Autre(s) rédacteur(s) :	Thamara Vieira da Rocha, Laurent Jardinier

Distribution

Version	Revu par	Date de parution	Distribution	Modifications apportées
1.0	A. Bréèrette	2 juil. 24	Caen la mer	
2.0	A. Bagland	19 juil. 24	Caen la mer	Intégration des remarques
2.1	A. Bagland	23 juil. 24	Caen la mer	-

Sommaire

1	Préambule	7
2	Résumé non technique	9
3	Le contexte de mise en œuvre de la ZFE-m	19
3.1	La communauté urbaine Caen la Mer	19
3.2	Les Zones à Faibles Emissions mobilité (ZFE-m).....	30
4	Le projet de Zone à Faibles Emissions mobilité	35
4.1	Le périmètre et les véhicules concernés	36
4.2	Les dérogations.....	39
4.3	Le dispositif de contrôle et de sanctions	40
5	Les principes méthodologiques de l'évaluation	41
5.1	Les périmètres d'évaluation	41
5.2	L'estimation du parc de véhicules en l'absence de ZFE-m	43
5.3	La mise en place d'un modèle de déplacements, outil de l'évaluation des trafics	47
5.4	L'estimation des trafics en l'absence de ZFE-m.....	48
5.5	La situation de projet intégrant la ZFE-m.....	49
5.6	L'évaluation des émissions de polluants et des Gaz à Effet de Serre (GES).....	50
6	Les effets sur la mobilité	51
6.1	Les effets sur le parc de véhicules	51
6.2	Les effets sur les déplacements et le trafic routier	54
7	Les bénéfices environnementaux et sanitaires	59
7.1	La réglementation des émissions de polluants	59
7.2	L'état initial de la qualité de l'air	60
7.3	Les impacts de la ZFE-m sur les émissions de polluants.....	65
7.4	Les impacts de la ZFE-m sur les concentrations et l'exposition des populations.	67
7.5	Les impacts sur les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)	74
7.6	Les autres impacts : bruit, mobilité active... ..	75
8	Les impacts socio-économiques	77
8.1	Les acteurs concernés.....	77
8.2	Les impacts sur les ménages résidant dans la ZFE-m	78
8.3	Les impacts sur les ménages résidant hors de ZFE-m.....	83
8.4	Les impacts sur les professionnels.....	91
8.5	Les impacts sur les usagers des autres modes de transport	93
8.6	Les autres acteurs de la collectivité : la puissance publique et les riverains.....	95
9	Le projet d'arrêté	97

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Classification des véhicules selon leur vignette Crit’Air	31
Tableau 2 : Normes de qualité de l’air des concentrations de polluants en moyenne annuelle	60
Tableau 3 : Exposition de la population au NO ₂ en 2025	67
Tableau 4 : Exposition de la population aux PM10 en 2025	69
Tableau 5 : Exposition de la population aux PM2,5 en 2025	71
Tableau 6 : Répartition du parc automobile total et de voitures Crit’Air Non Classé sur la communauté urbaine Caen la Mer.....	79

Sommaire des illustrations

Figure 1 : Evolution démographique.....	20
Figure 2 : Concentration de l’emploi au regard de la population active.....	22
Figure 3 : Parts modales des résidents de Caen, de Caen la Mer (hors Caen) et des territoires alentour	24
Figure 4 : Motorisation des ménages	25
Figure 5 : Evolution des émissions de polluant sur la communauté urbaine Caen la Mer en tonnes	26
Figure 6 : Contribution des différents secteurs d’activité aux émissions de polluants (en pourcentage) en 2019 pour la communauté urbaine Caen la Mer	28
Figure 7 : Contribution des différents secteurs d’activité aux émissions de gaz à effet de serre (en pourcentage) en 2019 pour la communauté urbaine Caen la Mer.....	29
Figure 8 : Le périmètre de la Zone à Faibles Emissions mobilité.....	36
Figure 9 : Le calendrier de mise en œuvre et les véhicules concernés	38
Figure 10 : Les périmètres d’évaluation.....	42
Figure 11 : Evolution des parcs de véhicules du périmètre élargi entre les situations de référence (2025) et actuelle (2022) : parcs en fonction des types de véhicules	43
Figure 12 : Parc de véhicules particuliers (VP) du périmètre élargi en fonction des catégories Crit’Air : parc historique entre 2010 et 2022 et projection à l’horizon 2025 (situation de référence)	44
Figure 13 : Evolution des parcs de véhicules particuliers (VP) entre les situations de référence (2025) et actuelle (2022) du périmètre élargi : parcs en fonction des motorisations.....	45
Figure 14 : Parc de véhicules particuliers (VP) Crit’Air Non Classé du périmètre élargi : (a) parc historique entre 2010 et 2022 et projection à l’horizon 2025 (situation de référence) ; (b) zoom sur le parc de 2020 à 2025.....	45
Figure 15 : Parc de véhicules particuliers (VP) Crit’Air Non Classé de la communauté urbaine Caen la Mer : (a) parc historique entre 2010 et 2022 et projection à l’horizon 2025 (situation de référence) ; (b) zoom sur le parc de 2020 à 2025 ; (c) part de ces véhicules sur le total du périmètre élargi.....	46
Figure 16 : Evolution du nombre de déplacements en qualité de conducteurs de voiture entre 2022 et la situation de référence 2025.....	48
Figure 17 : Alternative pour les conducteurs de véhicules Non Classés réalisant un trajet (interne ou d’échange) en lien avec la ZFE-m.....	49

Figure 18 : Evolution des parcs de véhicules particuliers (VP) du périmètre élargi entre les situations de projet et de référence : (a) VP Diesel et (b) VP essence en fonction des catégories Crit’Air	52
Figure 19 : Evolution des parcs de véhicules particuliers (VP) de la communauté urbaine Caen la Mer entre les situations de projet et de référence : (a) VP Diesel et (b) VP essence en fonction des catégories Crit’Air	53
Figure 20 : Evolution des kilomètres parcourus entre les situations de référence et de projet	55
Figure 21 : Evolution du trafic journalier des voitures Crit’Air Non Classé entre les situations de projet et de référence.....	57
Figure 22 : Part des voitures Crit’Air Non Classé en situation de référence (première carte) et de projet (deuxième carte).....	58
Figure 23 : Les mesures de concentration annuelles de polluants	61
Figure 24 : Moyenne annuelle de concentration de NO ₂ en 2022	62
Figure 25 : Moyenne annuelle de concentration de PM10 en 2022	63
Figure 26 : Moyenne annuelle de concentration de PM2,5 en 2022	64
Figure 27 : Emissions de NO ₂ en situation de référence et de projet à l’horizon 2025....	65
Figure 28 : Emissions de PM10 en situation de référence et de projet à l’horizon 2025 ..	66
Figure 29 : Emissions de PM2,5 en situation de référence et de projet à l’horizon 2025 .	66
Figure 30 : Différence de concentration moyenne annuelle de NO ₂ entre les situations de référence et de projet 2025.....	68
Figure 31 : Concentration moyenne annuelle de de NO ₂ en situation de projet 2025	68
Figure 32 : Différence de concentration moyenne annuelle de PM10 entre les situations de référence et de projet 2025.....	70
Figure 33 : Concentration moyenne annuelle de PM10 en situation de projet 2025	70
Figure 34 : Différence de concentration moyenne annuelle de PM2,5 NO ₂ entre les situations de référence et de projet 2025	72
Figure 35 : Concentration moyenne annuelle de PM2,5 en situation de projet 2025	72
Figure 36 : Evolution des émissions de GES entre les situations de projet et de référence	74
Figure 37 : Relations Domicile-Travail en lien avec la ZFE-m	80
Figure 38 : Accessibilité au centre-ville de Caen en modes actifs.....	81
Figure 39 : Intensité de l’offre en transports collectifs.....	82
Figure 40 : Intensité de l’emploi sur le territoire de Caen la Mer	84
Figure 41 : L’offre d’intermodalité en gare	85
Figure 42 : Réseau ferroviaire, routier et aires de covoiturage.....	87
Figure 43 : Itinéraires proposés par Google Maps	88
Figure 44 : Niveau de vie moyen par individu	89
Figure 45 : Vocation principale des Zones d’Activités Economiques (ZAE) de Caen la Mer	92
Figure 46 : Parts modales sur les communes* de la ZFE-m	93
Figure 47 : Illustration de la thématique Mobilité - PADD du PLUi-HM de Caen la Mer....	94

1 PREAMBULE

Tel que stipulé à l'article L2213-4-1 du Code général des collectivités territoriales, une Zone à Faibles Emissions Mobilité (ZFE-m) est instaurée par un arrêté qui établit les modalités d'application des restrictions de circulation : périmètre, type et catégorie de véhicules concernés, éventuelles dérogations locales... Cet arrêté est accompagné d'une étude réglementaire, constituée par le présent dossier.

Conformément aux exigences de l'article R2213-1-0-1 du Code général des collectivités territoriales, cette étude justifiant la création d'une Zone à Faibles Emissions doit comporter :

- Un résumé non technique ;
- Une description de l'état initial de la qualité de l'air sur la zone concernée ;
- Une évaluation de la population concernée par les dépassements ou le risque de dépassement des normes de qualité de l'air ;
- Une évaluation des émissions de polluants atmosphériques dues au transport routier sur la zone concernée ;
- Une évaluation de la proportion de véhicules concernés par les restrictions et, le cas échéant, les dérogations prévues ;
- Une évaluation des réductions des émissions de polluants atmosphériques attendues par la création de la zone à circulation restreinte.

Elle s'appuie sur plusieurs études pilotées par Caen la Mer avec l'assistance du CEREMA : une étude des impacts sur la qualité de l'air de la ZFE-m réalisée par Atmo Normandie, une étude relative aux évolutions de trafics et impacts socio-économiques menées par plusieurs prestataires du domaine (Explain, CITEPA, Algoé).

Cette étude réglementaire incluant le projet d'arrêté est soumise à la consultation et à l'avis du public et des acteurs institutionnels (Autorité Organisatrice de la Mobilité, Conseils Municipaux des communes impactées et limitrophes, gestionnaires de voirie, Chambres Consulaires) au cours de l'automne 2024.

Le bilan de la consultation et la signature de l'arrêté définitif sont prévus pour la fin de l'automne.

En parallèle, un dispositif de communication et d'information locale sur la ZFE-m est mis en place pour une durée d'au moins trois mois, afin de porter à la connaissance du public, le périmètre, les restrictions de circulation et les alternatives à l'usage individuel de la voiture.

En accord avec le Code général des collectivités territoriales, la ZFE-m fera l'objet d'une évaluation régulière, au moins tous les 3 ans, afin de suivre les évolutions de la pollution atmosphérique locale et au besoin faire évoluer le dispositif.

2 RESUME NON TECHNIQUE

La pollution atmosphérique, un enjeu de santé publique majeur

Santé Publique France estime que chaque année près de 40 000 décès seraient attribuables à une exposition des personnes âgées de 30 ans et plus aux particules fines (PM2,5). La pollution de l'air ambiant est ainsi un facteur de risque important pour la santé en France puisqu'elle représente 7 % de la mortalité totale de la population française liée à une exposition aux PM2,5. En termes d'impact économique, la Commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air du Sénat estime que le coût total de la pollution de l'air (extérieur et intérieur) s'établit entre 68 et 97 milliards d'euros par an pour la France, dont une très large part est liée aux impacts sanitaires¹. A cela s'ajoutent les effets nocifs sur l'environnement (l'eutrophisation des milieux aquatiques, l'acidification de l'eau et des sols, la contamination des milieux, des plantes et des animaux).

Une qualité de l'air métropolitain en amélioration

Depuis 2004, les progrès accomplis pour la réduction des émissions de polluants atmosphériques se reflètent dans l'évolution des teneurs en polluants dans l'air notamment sur la communauté urbaine Caen la Mer. En 2021, la communauté urbaine Caen la Mer n'a ainsi pas fait l'objet de dépassements des valeurs limites réglementaires actuelles pour les douze polluants réglementés aux niveaux national et européen pour la protection de la santé humaine.

Toutefois, en septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé a établi de nouvelles recommandations en termes d'objectifs de concentrations pour six polluants. A la suite, la Commission européenne a initié une révision de la directive européenne 2008/50/CE sur la qualité de l'air ambiant qui devrait prochainement amener à un abaissement des seuils réglementaires. Par ailleurs, les valeurs guides de l'OMS sont dépassées pour plusieurs polluants sur le territoire de la communauté urbaine Caen la Mer.

Ainsi, il est nécessaire de poursuivre les efforts pour améliorer la qualité de l'air et réduire la pollution à un niveau qui ne serait plus néfaste pour la santé.

¹ [Qualité de l'air : Sources de pollution et effets sur la santé - Ministère du travail, de la santé et des solidarités \(sante.gouv.fr\)](https://sante.gouv.fr/qualite-de-l-air-sources-de-pollution-et-effets-sur-la-sante)

Le trafic routier : un secteur largement responsable des émissions de polluants atmosphériques

Les sources de ces émissions de polluants sont multiples : transports, industrie, chauffage résidentiel ou agriculture, phénomènes naturels. Toutefois, le secteur du transport reste la première source de certains polluants ayant un impact sanitaire important, notamment parce qu'ils sont émis à proximité de zones habitées et au niveau du sol, renforçant potentiellement l'exposition des populations.

En 2019, pour la communauté urbaine Caen la Mer, le secteur du transport a contribué à 78 % des émissions d'oxydes d'azote NOx, (qui incluent le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂), 41 % des particules PM_{2,5} (particules d'un diamètre inférieur à 2,5 µm) et 37 % des particules PM₁₀ (particules de diamètre inférieur à 10 micromètres ou µm)².

Au-delà de leur impact sur la pollution atmosphérique locale et la santé, les transports jouent également un rôle dans le changement climatique à l'œuvre : ils sont responsables de 52 % des émissions de dioxyde de carbone CO₂ de Caen la Mer.

Le secteur des transports a donc un impact significatif sur lequel il faut agir pour améliorer la qualité de l'air et réduire les effets du changement climatique.

Le projet de ZFE-m

L'objectif des ZFE-m est d'améliorer la qualité de l'air, afin de réduire les impacts de la pollution atmosphérique locale sur la santé. Elles contribuent également à une réduction de la consommation d'énergie fossile en faveur de la lutte contre le dérèglement climatique.

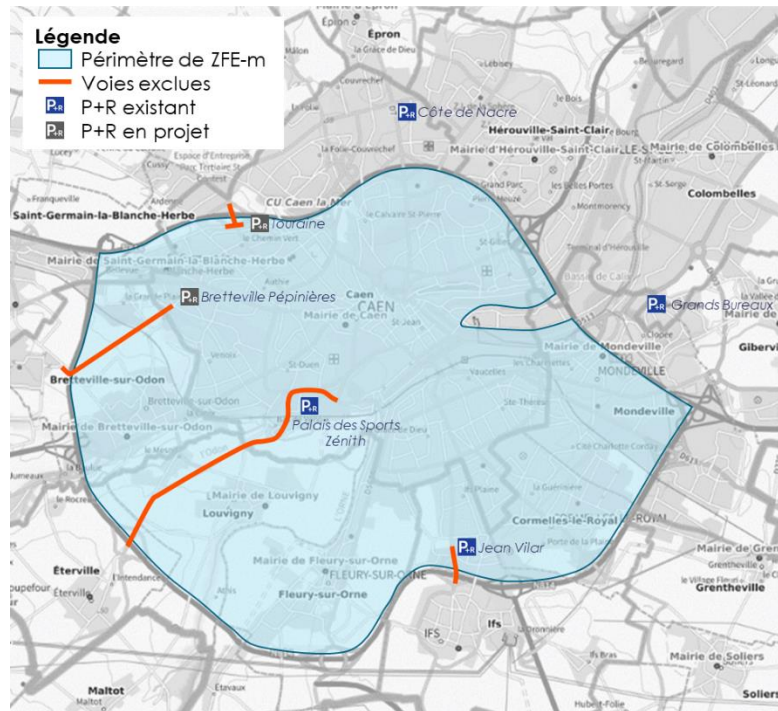
Le principe consiste à restreindre la circulation des véhicules les plus polluants sur le réseau viaire d'un périmètre défini et selon des modalités spécifiques (type et catégorie de véhicules interdits, plages horaires, jours concernés...). Le dispositif mis en place permet ainsi d'inciter à l'utilisation de modes de déplacement alternatifs à la voiture, d'accélérer le renouvellement du parc automobile ou d'augmenter le nombre d'occupants par voiture.

La réglementation dans les ZFE-m repose sur la classification des véhicules et les vignettes Crit' Air (aussi dénommées « certificat qualité de l'air »).

² Atmo Normandie. Inventaire des émissions 2019 : communauté urbaine Caen la Mer. Disponible sur : https://www.atmonormandie.fr/dataviz/emissions?type_zone=1&zone_id=200065597&code_parametre=12

Les caractéristiques de la ZFE-m

Le périmètre proposé (voir carte ci-dessous) pour le projet de ZFE-m est délimité par le boulevard périphérique de Caen, la route nationale RN 814. Pour permettre des déplacements intermodaux par l'accès aux parcs relais (P+R) existants ou en projet, certaines voies à l'intérieur du périmètre sont exclues de la réglementation. De même, le boulevard périphérique de Caen (RN 814) est également exclu de la réglementation afin de maintenir un itinéraire de contournement pour les flux de transit.



La ZFE-m sera instaurée à partir du 1^{er} janvier 2025 pour une durée de 5 ans, soit jusqu'au 31 décembre 2029.

Pour une meilleure lisibilité du dispositif, les restrictions de circulation et de stationnement seront effectives en continu, 7 jours sur 7 et 24h sur 24.

Elles concerneront les voitures ou véhicules particuliers « Non Classés » (NC).

	1 ^{er} janvier 2025							31 décembre 2029
	24h/24, 7j/7							→
	0	1	2	3	4	5	NC	
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Les dérogations

La mise en place de la ZFE-m s'accompagne d'un cadre dérogatoire national et local permettant de prendre en compte les spécificités de certains usages ou certains types de véhicules.

Les exemptions nationales :

Selon l'article R 2213-1-0-1 du Code général des collectivités territoriales, l'accès à la zone de circulation ne peut être interdit, quelle que soit leur vignette Crit'Air :

- Aux véhicules d'intérêt général au sens de l'article R 311-1 du code de la route,
- Aux véhicules du ministère de la Défense,
- Aux véhicules affichant une carte mobilité inclusion comportant la mention « stationnement pour les personnes handicapées » délivrée sur le fondement de l'article L 241-3 du code de l'action sociale et des familles ou une carte de stationnement pour personnes handicapées délivrée sur le fondement de l'article L 241-3-2 du même code dans sa rédaction antérieure au 1^{er} janvier 2017,
- Aux véhicules de transport en commun de personnes à faibles émissions au sens de l'article L 224-8 du code de l'environnement.

Les dérogations locales :

En complément de ces exemptions nationales, la communauté urbaine Caen la Mer souhaite accorder, sur demande, des dérogations à certains véhicules non autorisés au sein de la ZFE-m.

Ces dérogations concernent :

- Les véhicules présentant un intérêt historique (véhicules dits de collection) au sens du paragraphe 6.3 de l'article R 311-1 du code de la route, car ils ne peuvent pas être mis aux normes écologiques et concourent au patrimoine roulant. Cette dérogation est octroyée pour une durée de 3 ans ;
- Les « petits rouleurs », c'est-à-dire les personnes qui utilisent peu leur voiture (moins de 6 000 km par an).

Les effets attendus de la ZFE-m sur le renouvellement du parc et le trafic

À l'échelle du périmètre élargi, la mise en œuvre d'une ZFE-m devrait conduire à un renouvellement de quelques 2 900 des 6 500 véhicules particuliers « Non classés » à l'horizon 2025. Ce renouvellement se fera en faveur de motorisations plus récentes et accentuera ainsi la tendance observée de rajeunissement du parc.

La mise en place de la ZFE-m entraînera également des changements de comportement et du report modal de la voiture vers d'autres modes dont les transports en commun, le vélo. Ce phénomène contribuera à faire baisser les niveaux de trafics.

Ainsi, en situation de projet, les flux routiers journaliers internes et en échange avec la ZFE-m s'atténuent de 0,4 %, soit une baisse de l'ordre de 2 000 déplacements automobiles par jour (sur une base de 310 000). Le renouvellement du parc a quant à lui des effets sur la structure de ces déplacements puisque 85 % des déplacements avec des véhicules « Non classés » sont évités avec la ZFE-m.

Les impacts environnementaux du projet

Réduction des émissions de polluants

En 2025, le projet de ZFE-m permet une diminution de 0,3 tonne par an des émissions de NO₂ au sein du périmètre de la ZFE-m, soit une baisse de 0,3 % par rapport à la situation de référence.

Pour les PM₁₀, la diminution est de 0,2 tonne par an, soit une baisse de 0,4 %. Pour les PM_{2,5}, le gain est de 0,1 tonne par an, ce qui représente une diminution de 0,5 %.

Amélioration des concentrations de polluants

La baisse limitée des émissions de NO₂ a pour conséquence d'atténuer très légèrement les concentrations de ce polluant en situation de projet. Ces diminutions se font principalement à l'intérieur de la ZFE-m et sur les axes structurants connectés au périphérique comme la RN 13 ou la RD 515. Les concentrations de NO₂ restent inférieures à la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³ sur l'ensemble du périmètre (situation inchangée par rapport à la situation actuelle). Cependant, elles sont supérieures à la future valeur limite réglementaire de 20 µg/m³ sur les grands axes routiers, et donc également supérieures à la valeur cible recommandée par l'OMS de 10 µg/m³.

Les concentrations de PM₁₀ s'atténuent légèrement en situation de projet par rapport à la situation de référence. Ces diminutions sont principalement localisées le long des axes structurants à l'intérieur de la ZFE-m et à l'extérieur (périphérique RN 814, RN 13, A 13, RD 515). Pour les PM_{2,5}, les concentrations s'atténuent très légèrement par rapport à la situation de référence. Ces diminutions sont situées le long du réseau structurant connecté au périphérique.

Sur l'ensemble du périmètre, les concentrations de PM10 et PM2,5 sont inférieures aux valeurs limites réglementaires (respectivement 40 µg/m³ et 25 µg/m³) : situation inchangée par rapport à la situation actuelle. A proximité des principaux axes routiers, les concentrations de PM10 dépassent la valeur guide recommandée par l'OMS de 15 µg/m³ et elles sont proches de la future valeur limite réglementaire de 20 µg/m³. Les concentrations de PM2,5 dépassent la valeur guide recommandée par l'OMS de 5 µg/m³ sur l'ensemble du périmètre et elles se situent au-dessus de la future valeur limite réglementaire de 10 µg/m³ à proximité des grands axes routiers.

Impact sur l'exposition des populations

Aucun habitant n'est exposé à une concentration supérieure aux seuils réglementaires en vigueur, aussi bien pour le NO₂, les PM10 que les PM2,5.

Toutefois, ces seuils sont amenés à évoluer. Dans cette perspective, les valeurs limites européennes envisagées sont dépassées en situation de projet 2025 pour 3 % de la population pour les PM2,5 et jusqu'à quelques dizaines d'habitants pour le NO₂ et les PM10. La ZFE-m contribue légèrement à réduire la population exposée à ces seuils.

Les valeurs guides de l'OMS, plus strictes, sont en revanche dépassées pour quelques dizaines de personnes pour les PM10, près de la moitié des habitants pour le NO₂ et l'ensemble de la population pour les PM2,5. Des actions complémentaires, y compris sur les autres secteurs émetteurs, seront à poursuivre pour réduire certains polluants comme les PM2,5 (émis à 36 % par les transports routiers et 46 % par le secteur résidentiel).

Les impacts socio-économiques du projet

La mise en place de la Zone à Faibles Emissions-mobilité va permettre d'améliorer la qualité de l'air sur le territoire de la communauté urbaine Caen la Mer. Au-delà des phénomènes de remplacements de véhicules, sa mise en œuvre va induire des changements de pratiques de mobilités des habitants, usagers des offres de transport, des entreprises.

La ZFE-m vise à interdire la circulation des véhicules Crit'Air « Non Classé ». Sur les 6 500 véhicules concernés par la réglementation sur le périmètre élargi, 1 300 voitures sont domiciliées à l'intérieur du périmètre. 1 000 (soit 77 %) de ces véhicules sont possédés par des résidents de la ville de Caen, ville où la dépendance à la voiture est la moins marquée et où les alternatives à celle-ci sont les plus nombreuses.

Les impacts sur les actifs résidant dans la ZFE-m

Sur les 55 000 actifs ayant un emploi et présents sur le périmètre de la ZFE-m, 40 % d'entre eux (soit 22 000) travaillent à l'intérieur de ce périmètre et se rendent sur leur lieu de travail en voiture. Ils sont 25 % (14 000) à travailler à l'extérieur et à également utiliser une voiture. Ces chiffres peuvent révéler une dépendance à la voiture. Cependant, les résidents de la ZFE-m qui possèdent un véhicule non autorisé disposeront de plusieurs options pour continuer à se déplacer.

Une première option est de remplacer leur voiture par un modèle conforme aux règles de circulation dans la ZFE-m et faire appel pour cela aux aides financières de l'Etat s'ils y sont éligibles. Il est à noter que la dérogation « petits rouleurs » permettra de conserver des véhicules non conformes à la nouvelle réglementation dans les cas d'utilisation de voitures pour des faibles volumes kilométriques.

Les autres options consistent à explorer les alternatives à la voiture individuelle qui sont nombreuses pour les déplacements internes au périmètre. La desserte en transports en commun couvre largement le périmètre de la ZFE-m, avec en perspective la mise en service mi-2028 d'une 4^{ème} ligne de tramway. En complément, les modes actifs (vélo et marche à pied) sont des modes pertinents en termes d'accessibilité et concurrentiels de la voiture en termes de temps de parcours. L'offre de vélos en libre-service (Vélobib) et de vélos à assistance électrique à la location (Véloc) permettent de faciliter l'usage de ce mode de déplacement.

Les options pour les déplacements d'échange avec la ZFE-m sont plus limitées. Toutefois, au-delà du train, le covoiturage, le recours à des services automobiles tels que l'autopartage, le taxi, le VTC (voiture de transport avec chauffeur) peuvent répondre aux besoins.

La mise en place de la ZFE-m est également l'occasion pour les personnes concernées par les interdictions de s'interroger sur les coûts de leur mobilité. En effet, l'abonnement annuel au réseau Twisto, de 440 € (soit près de 7 fois inférieur au coût d'utilisation d'une voiture), le vélo et la marche permettent de réaliser d'importantes économies, même si celles-ci peuvent parfois se faire au détriment des temps de parcours.

Les impacts sur les ménages résidant hors de la ZFE-m

Le nombre d'actifs résidants à l'extérieur de la ZFE-m mais qui y travaillent est supérieur à celui des actifs résidant dans la ZFE-m (59 000 vs 55 000), avec un usage de la voiture personnelle davantage marqué.

En cas de renouvellement de leur véhicule, ces actifs pourront solliciter les aides nationales sous réserve des conditions d'attribution, avec la possibilité d'une surprime de 1 000 euros s'ils travaillent dans la ZFE-m.

Parmi les solutions alternatives à la voiture, les offres régionales Krono et Krono+ permettent de desservir de nombreux emplois implantés au cœur de Caen, avec des temps de parcours concurrentiels de la voiture. Par ailleurs, les 10 gares de l'axe est-ouest (incluant Saint-Pierre-sur-Dives) sont toutes équipées de parking relais. Le périmètre de la ZFE-m a été défini spécifiquement pour maintenir un accès aux parkings relais existants ou à venir du réseau Twisto et au centre-ville via les transports en commun.

Les 600 places de covoiturage, réparties dans une dizaine d'aires à proximité immédiate du périphérique (RN 814), sont également un support à la pratique du covoiturage pour accéder à l'intérieur de la ZFE-m. Là aussi, le covoiturage permet de réduire les coûts de mobilité, aussi bien pour le passager que pour le conducteur. Des incitations financières peuvent être accordées par l'employeur dans le cadre du Forfait Mobilités Durables (FMD), ou par l'Etat en ce qui concerne le conducteur (prime covoiturage de 100 €).

Les populations économiquement fragiles

Environ 16 000 ménages de la communauté urbaine Caen la Mer se situent sous le seuil de pauvreté, soit environ 14 % des ménages. 60 % d'entre eux habitent à l'intérieur de la ZFE-m et peuvent ainsi bénéficier des offres alternatives à la voiture individuelle présentes (transport en commun, covoiturage, modes actifs, ...). En outre, de nombreux quartiers prioritaires « Politique de la Ville » sont desservis par des lignes de tramway et des lignes fortes du réseau Twisto.

L'Etat propose des aides à l'achat de véhicules propres pour certains particuliers (bonus écologique, prime à la conversion) ainsi que sur leetrofit (transformation du moteur thermique d'une voiture en un moteur électrique ou hybride rechargeable).

Par ailleurs, les ménages modestes peuvent bénéficier, sous certaines conditions, du dispositif de location de véhicule électrique proposé par l'Etat (cette aide a pris fin courant 2024, tel que le prévoit le décret du 12 février, mais une reprise du dispositif

est possible en 2025). Ce « leasing social » permet de louer un véhicule électrique pour un montant généralement de l'ordre de 100 € par mois ou moins et jusqu'à 150 € par mois pour les modèles de véhicules familiaux.

Les impacts sur les professionnels

La ZFE-m ne comporte pas de restrictions d'accès pour les véhicules utilitaires légers (VUL) et les poids lourds (PL). L'impact pour les professionnels concerne donc uniquement leurs flottes automobiles, au même titre que les particuliers. Les professionnels disposent ainsi de solutions similaires à celles des particuliers.

Elles peuvent en outre être accompagnées par Caen la Mer dans l'élaboration de plans de mobilité et, à travers leur politique RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises), encourager l'utilisation de modes alternatifs à la voiture, y compris pour les déplacements professionnels et favoriser de nouvelles pratiques de travail, telles que les réunions par visio-conférence.

3 LE CONTEXTE DE MISE EN ŒUVRE DE LA ZFE-M

3.1 La communauté urbaine Caen la Mer

Des fonctions concentrées au centre de l'agglomération

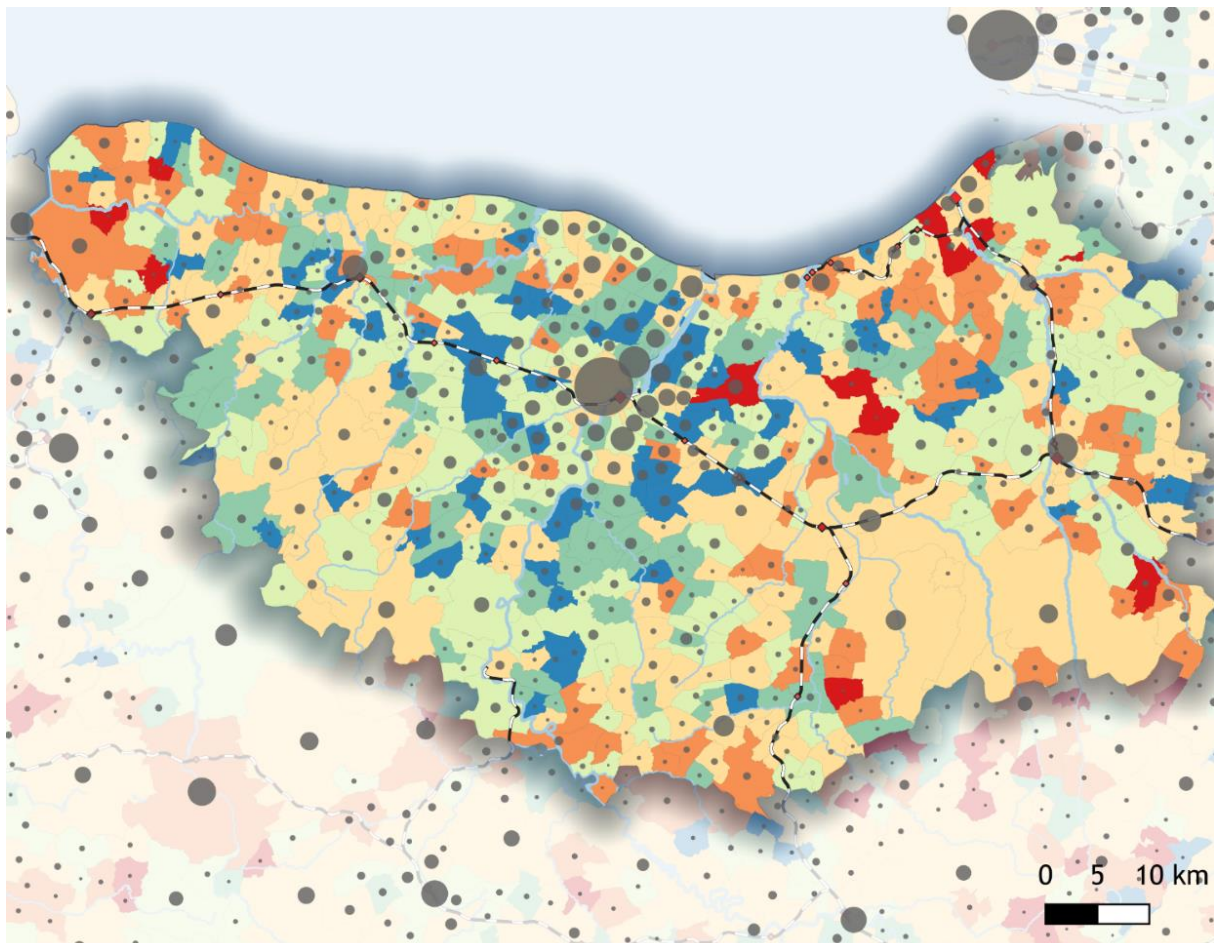
Caen la Mer constitue le pôle majeur de l'ouest normand au regard de son poids démographique, économique et de son offre de services.

Avec plus de 270 000 habitants, la communauté urbaine Caen la Mer accueille près de 40 % de la population sur 7 % du territoire départemental.

Cette forte polarisation résidentielle a tendance à se renforcer ces dernières années avec un dynamisme démographique marqué sur le territoire de Caen la Mer, quatre fois plus élevé que sur l'ensemble du département. Plus localement, autour de Caen, l'évolution de la population présente des disparités avec une croissance plus forte en première ou deuxième couronne que sur les communes centrales.

La périurbanisation, l'étalement urbain et la démographie dynamique engendrent des besoins de déplacements croissants, ainsi que des trajets plus longs.

Figure 1 : Evolution démographique



Légende

Réseau ferroviaire

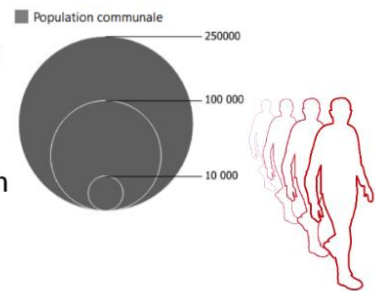
- Gares voyageurs
- ◆ Gares d'intérêt national
- ◆ Gares d'intérêt régional
- Gares d'intérêt local
- Réseau ferré

Périmètres

- Périmètre d'étude
- Limites communales

Evolution de la population entre 2013 et 2018

- < -2,5% par an
- Entre -2,5% et -1% par an
- Entre -1% et 0% par an
- Entre 0% et +1% par an
- Entre +1% et +2,5% par an
- > +2,5% par an



explain

Source : Données Insee, recensement de la population 2013 et 2018

Cette concentration ne se limite pas à la population avec près de 150 000 emplois, soit plus de la moitié des emplois du Calvados, implantés sur le territoire communautaire. L'influence de Caen en termes de déplacement domicile-travail s'étend ainsi au-delà du périmètre institutionnel de Caen la Mer, sur un total de 296 communes regroupant 480 000 habitants.

En miroir des évolutions démographiques, le nombre d'emplois présents sur le territoire communautaire croît à un rythme plus rapide qu'à l'échelle du Calvados.

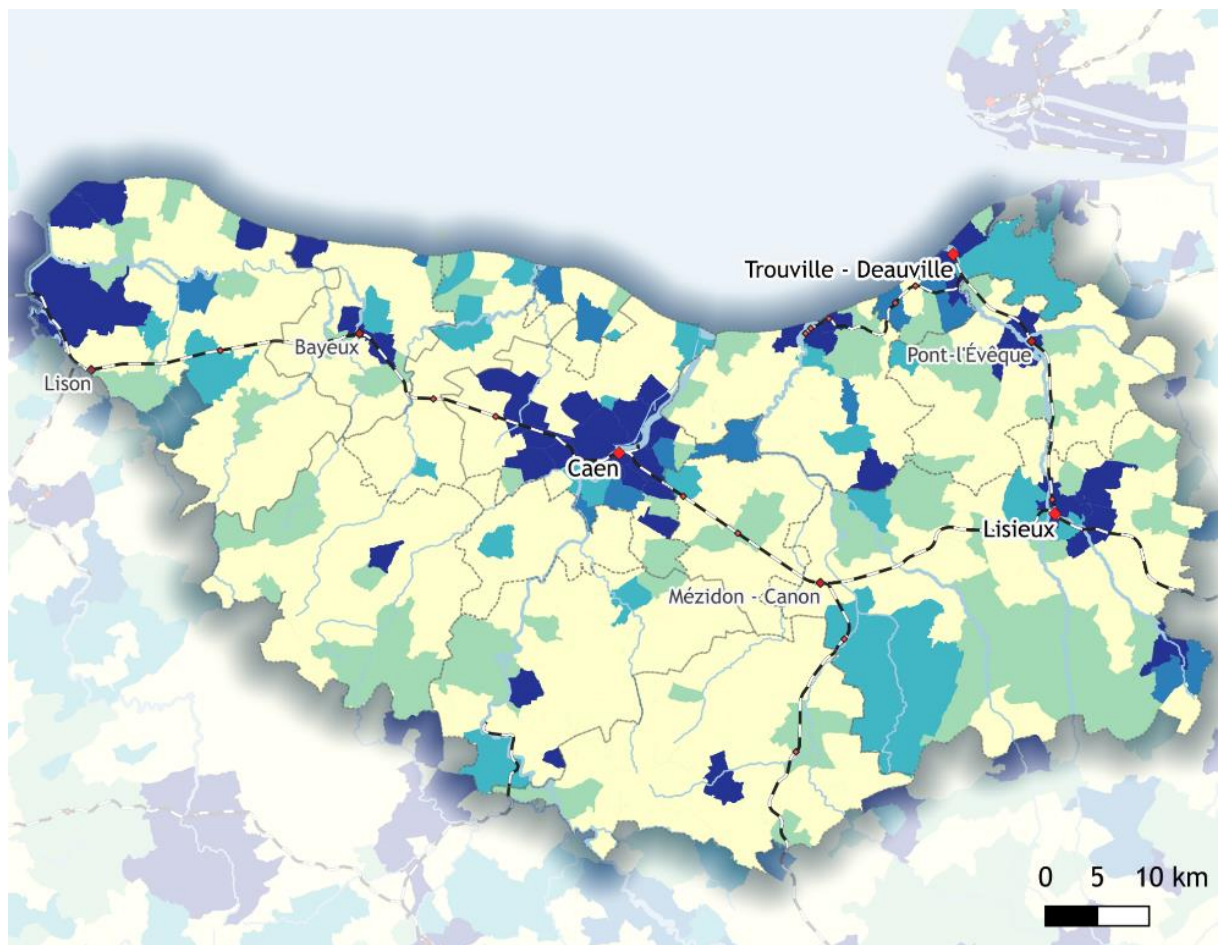
Ce dynamisme économique est notamment porté par un ensemble de 92 zones d'activités économiques principalement localisées en première couronne et représentant environ 66 000 emplois soit presque la moitié des emplois salariés de la communauté urbaine (le Plateau Nord de Caen et Hérouville-Saint-Clair, le quadrant sud-est, le pôle de Carpiquet...). A cela s'ajoutent des structures de recherche et de soutien au développement économique (le Moho, le Dôme). En particulier, le Science & Innovation Park EPOPEA constitue un site de 300 hectares dédié à l'innovation dans les domaines des matériaux, de l'énergie, de la santé et des sciences du numérique accueillant des établissements de soins (centre hospitalier universitaire, centre François Baclesse...), des centres de recherche (Cyceron, GREYC, GANIL...), des établissements d'enseignement supérieur (ENSICAEN, UNICAEN...), mais aussi des start-up, PME et industriels.

A côté de ce rôle économique majeur, Caen constitue un pôle administratif et de services (enseignement, santé...) avec une grande richesse d'équipements au regard de sa taille :

- L'Université de Caen Normandie (UNICAEN) et divers autres établissements d'enseignement supérieur représentant près de 35 000 étudiants ;
- Le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Caen Normandie (611 000 entrées au CHU en 2019 dont 25 % au-delà du Calvados et près de 6 000 salariés) ;
- Le Stade Michel Ornano (20 000 places), le Zénith (7 000 places), le Parc des expositions de Caen, le centre des Congrès.

Ces pôles d'intérêt génèrent des besoins de déplacements, principalement en lien avec Caen et les communes environnantes.

Figure 2 : Concentration de l'emploi au regard de la population active



Légende

Réseau ferroviaire

Gares voyageurs

- ◆ Gares d'intérêt national
- ◆ Gares d'intérêt régional
- ◆ Gares d'intérêt local

--- Réseau ferré

Nombre d'emplois pour 100 actifs

- Inférieur à 50 emplois
- Entre 50 et 75 emplois
- Entre 75 et 100 emplois
- Entre 100 et 120 emplois
- Supérieur de 120 emplois

Périmètres

- Périmètre d'étude
- Délimitations des EPCI



explain

Conception et réalisation : Explain - oct. 22

Source : Données Insee, recensement de la population 2019

Cette concentration de population, d'activités et d'équipements se traduit par un fort rayonnement de Caen la Mer et de Caen :

- Ainsi, à l'échelle du département, 39 % des déplacements sont réalisés à l'intérieur du périmètre de Caen la Mer et 11 % en échange, ce sont ainsi la moitié des flux du Calvados en lien avec le territoire communautaire.
- A l'échelle de Caen la Mer, 54 % des déplacements sont en lien avec la ville Caen, la moitié sont des liaisons internes et l'autre moitié de l'échange.

Caen la Mer bénéficie également de l'attrait touristique de La Normandie, notamment dans sa dimension mémorielle (Mémorial de Caen - 466 000 entrées en 2019, plages du débarquement). D'autres sites patrimoniaux, de loisirs ou des événements culturels ponctuent le territoire : le château de Caen, la Colline aux Oiseaux, le Jardin des Plantes, des édifices religieux (abbayes aux Dames, aux Hommes), le musée des Beaux-arts, le musée de Normandie, mais aussi les plages et stations balnéaires, le festival Beauregard, les Boréales.

En 2019, 28 millions de touristes ont ainsi été accueillis (dont 20 millions de visiteurs à la journée et 8 millions passant au moins une nuit sur leur lieu de visite). Pour y accéder, le territoire dispose notamment d'un aéroport Caen-Carpiquet (environ 300 000 passagers en 2019) et du port Caen-Ouistreham (1 million de passagers transmanche et 3,13 millions de tonnes de marchandises transitées).

Des pratiques de mobilité dominées par l'usage de la voiture

Selon l'Enquête Mobilité Certifiée Cerema³ de 2022 (EMC²) sur le Calvados, 62 % des déplacements réalisés par les habitants du département le sont en voiture, dont 80 % en tant que conducteur (et 20 % comme passagers). En d'autres termes, une voiture transporte en moyenne 1,3 occupant. Ce taux est relativement stable selon les secteurs du Calvados. En revanche, la part modale de la voiture est hétérogène.

Les habitants de Caen présentent un usage modéré de la voiture, avec moins de 40 % des déplacements réalisés avec ce mode en tant que conducteur ou passager. En raison de trajets de longueur limitée, la marche est le premier moyen de déplacement utilisé. La part modale des transports en commun est notable grâce à une bonne couverture des pôles d'intérêt de la ville. L'usage du vélo reste limité alors que le territoire se caractérise par un relief très modéré, propice au développement des modes actifs.

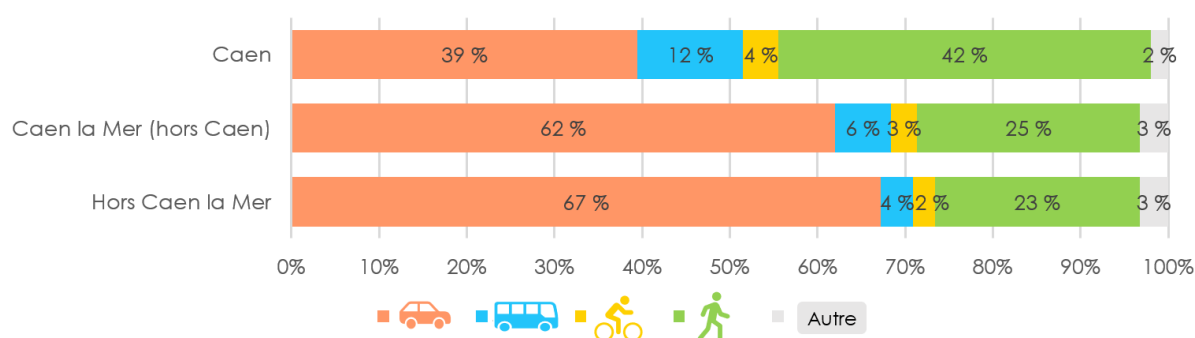
³ L'Enquête Mobilité Certifiée Cerema ou EMC² est un dispositif mis en place par le Cerema ayant pour but de connaître les pratiques de mobilité de la population résidant au sein d'un territoire. La communauté urbaine Caen la Mer, accompagnée du Cerema Normandie-Centre a ainsi enquêté en 2022 la mobilité quotidienne des habitants du Calvados, dans le cadre d'une EMC².

Sur la communauté urbaine hors Caen, l'usage de la voiture prédomine (62 % des déplacements), malgré un réseau de transport en commun radial assez développé et là-aussi une topographie plane favorable au vélo.

Avec une offre alternative à la voiture moins présente à l'extérieur de Caen la Mer, l'utilisation de la voiture se renforce encore pour atteindre 67 %.

L'usage de la voiture est ainsi majoritaire dans les territoires périurbains et ruraux, alors que la marche s'affirme sur la ville de Caen et dans une moindre mesure les transports en commun. L'usage du vélo reste limité sur l'ensemble du territoire.

Figure 3 : Parts modales des résidents de Caen, de Caen la Mer (hors Caen) et des territoires alentour



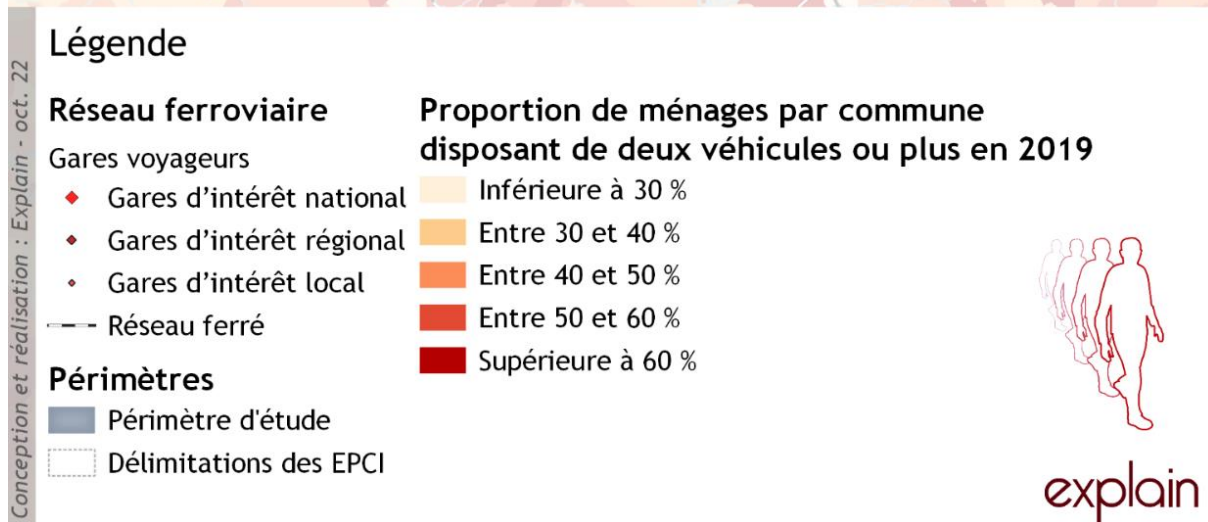
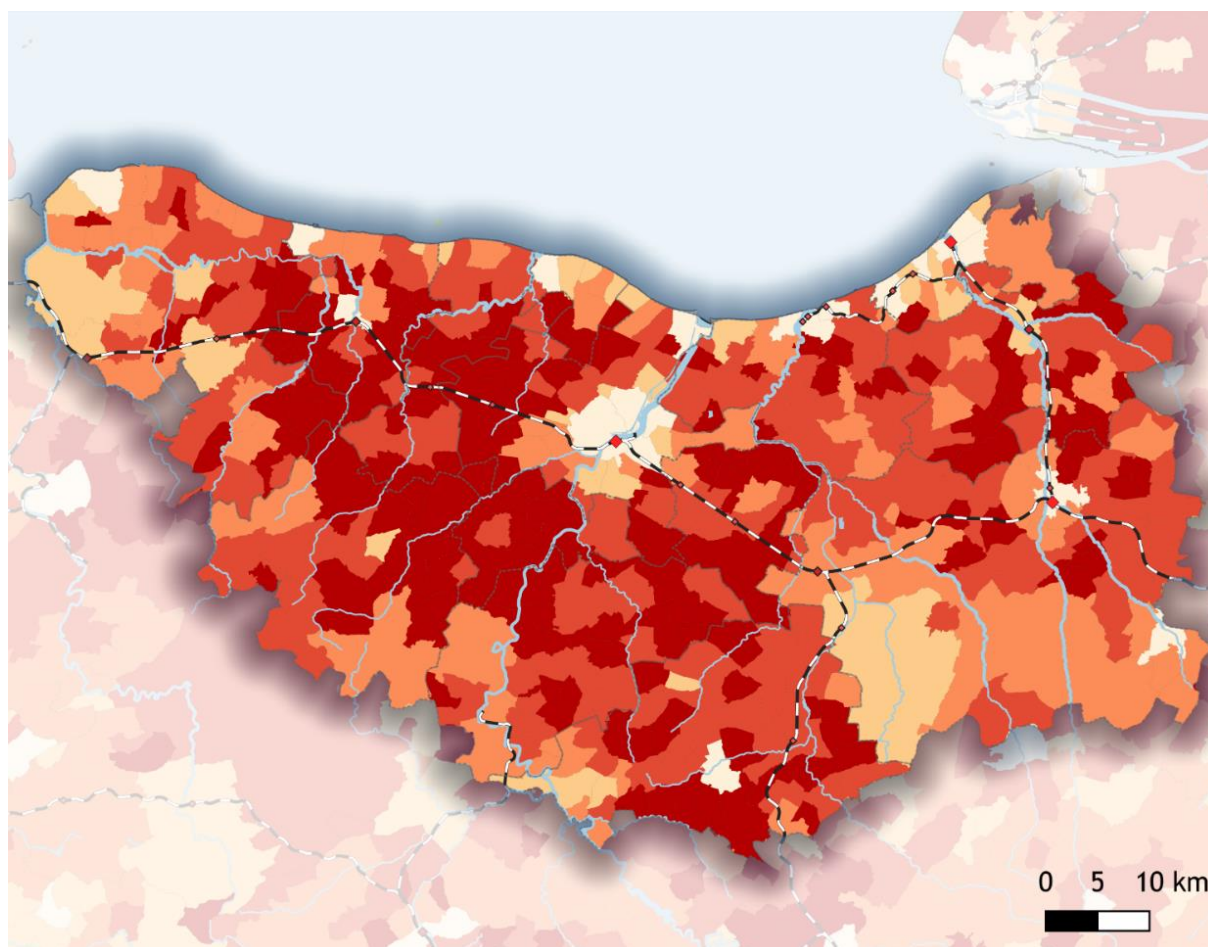
Source : Données EMC² sur le Calvados, 2022

Cet usage de la voiture individuelle est étroitement lié au niveau de motorisation des ménages (cf. figure ci-après). Si seuls 15 % des ménages de Caen possèdent au moins deux véhicules, cette part est deux fois supérieure en considérant l'ensemble du territoire de Caen la Mer. Les ménages résidant dans le Calvados sont quant à eux 40 % à disposer d'au moins deux voitures.

Ainsi les taux de motorisation, mais également l'usage de la voiture, augmentent avec l'éloignement de Caen : plus limités en milieu urbain et plus élevé sur les territoire péri-urbains et ruraux.

Le territoire porte ainsi une dynamique socioéconomique positive, soulignant une croissance des besoins de mobilité. L'autosolisme et la convergence des flux radiaux entraînent une forte sollicitation de la voirie au niveau des pénétrantes, du boulevard périphérique caennais et d'une manière générale au cœur de l'agglomération, avec les nuisances, les pollutions et les émissions de gaz à effet de serre que cela implique.

Figure 4 : Motorisation des ménages



Source : Données Insee, recensement de la population 2019

La pollution atmosphérique, un enjeu de santé publique

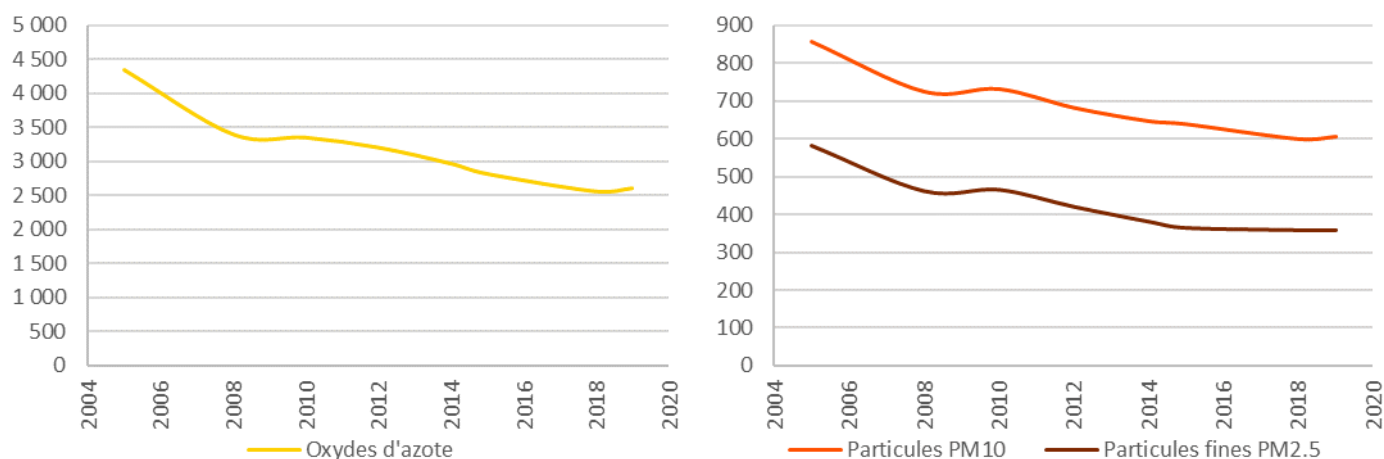
La qualité de l'air ne se limite pas à un enjeu environnemental, c'est également un enjeu de santé publique.

« En France, Santé Publique France estime que chaque année près de 40 000 décès seraient attribuables à une exposition des personnes âgées de 30 ans et plus aux particules fines (PM_{2,5}). La pollution de l'air ambiant est ainsi un facteur de risque important pour la santé en France puisqu'elle représente 7 % de la mortalité totale de la population française attribuable à une exposition aux PM_{2,5}.

En termes d'impact économique, la Commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air du Sénat estime que le coût total de la pollution de l'air (extérieur et intérieur) s'établit entre 68 et 97 milliards d'euros par an pour la France, dont une très large part est liée aux impacts sanitaires. »⁴

Depuis 2004, des progrès ont été accomplis pour la réduction des émissions de polluants atmosphériques avec la mise en place de différentes actions (évolutions technologiques, changements de comportements et développement de plans pour la protection de l'atmosphère) et se reflètent dans l'évolution des émissions de polluants notamment sur la communauté urbaine Caen la Mer.

Figure 5 : Evolution des émissions de polluant sur la communauté urbaine Caen la Mer en tonnes



Source : Données Atmo Normandie, Inventaire version 3.2.8 - Format Tous Secteurs

⁴ [Qualité de l'air : Sources de pollution et effets sur la santé - Ministère du travail, de la santé et des solidarités \(sante.gouv.fr\)](https://www.santepubliquefrance.fr/fr/qualite-de-l-air-sources-de-pollution-et-effets-sur-la-sante)

En 2021 et 2022, la communauté urbaine Caen la Mer n'a pas fait l'objet de dépassements des valeurs limites réglementaires actuelles pour les douze polluants réglementés aux niveaux national et européen pour la protection de la santé humaine⁵.

Toutefois, en septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé a établi de nouvelles recommandations en termes d'objectifs de concentrations pour six polluants. A la suite, la Commission européenne a initié une révision de la directive européenne 2008/50/CE sur la qualité de l'air ambiant qui devrait prochainement amener à un abaissement des seuils réglementaires (cf. paragraphe 0). Par ailleurs, les valeurs guides de l'OMS 2021 sont dépassées pour plusieurs polluants sur le territoire de la communauté urbaine Caen la Mer.

Ainsi, il est nécessaire de poursuivre les efforts pour améliorer la qualité de l'air et réduire la pollution à un niveau qui ne serait plus néfaste pour la santé.

Les sources de ces émissions de polluants sont multiples : transports, industrie, chauffage résidentiel ou agriculture, mais également des phénomènes naturels. Toutefois, le secteur du transport reste la première source de certains polluants ayant un impact sanitaire important, notamment parce qu'ils sont émis à proximité de zones habitées et au niveau du sol, renforçant potentiellement l'exposition des populations.

Les effets sur la santé des émissions de polluants du trafic routier peuvent se manifester à court ou long terme et peuvent être à l'origine ou aggraver différentes pathologies : asthme et autres symptômes respiratoires, voire des maladies cardiovasculaires ou des cancers.

« Selon des études épidémiologiques, un lien existe entre la distance d'habitation par rapport aux grands axes routiers et différents effets sanitaires :

- *Un lien avéré avec une exacerbation de l'asthme chez l'enfant ;*
- *Un lien suggéré à avéré dans l'apparition de l'asthme chez l'enfant : habiter à proximité de grands axes de circulation serait responsable d'environ 15 à 30 % des nouveaux cas d'asthme de l'enfant selon une étude portant sur 10 villes européennes et une étude menée sur l'agglomération parisienne ;*
- *Un lien suggéré dans la survenue de symptômes respiratoires non asthmatiques, de troubles de la fonction pulmonaire et de pathologies cardiovasculaires (infarctus aigu du myocarde...), ainsi que dans une diminution de la survie des personnes (toutes causes et pour causes cardiovasculaires) ;*

⁵ Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires. Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2021. Disponible sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-de-la-qualite-de-lair-exterieur-en-france-en-2021>

- Un lien suspecté dans la survenue de leucémies (leucémies de type myéloblastiques, leucémies aiguës myéloïdes et leucémies lymphoïdes aiguës) chez les enfants. Ainsi, une étude française a mis en évidence une fréquence des leucémies de type myéloblastiques plus élevée de 30 % chez les enfants habitant à moins de 150 mètres d'une route à fort trafic. »⁶

A cela s'ajoute les effets nocifs sur l'environnement (l'eutrophisation des milieux aquatiques, l'acidification de l'eau et des sols, la contamination des milieux, des plantes et des animaux).

En 2019, pour la communauté urbaine Caen la Mer, le secteur du transport a contribué à 78 % des émissions d'oxydes d'azote NOx, (qui incluent le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂), 41 % des particules PM_{2,5} (particules d'un diamètre inférieur à 2,5 µm) et 37 % des particules PM₁₀ (particules de diamètre inférieur à 10 micromètres ou µm)⁷.

Figure 6 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de polluants (en pourcentage) en 2019 pour la communauté urbaine Caen la Mer



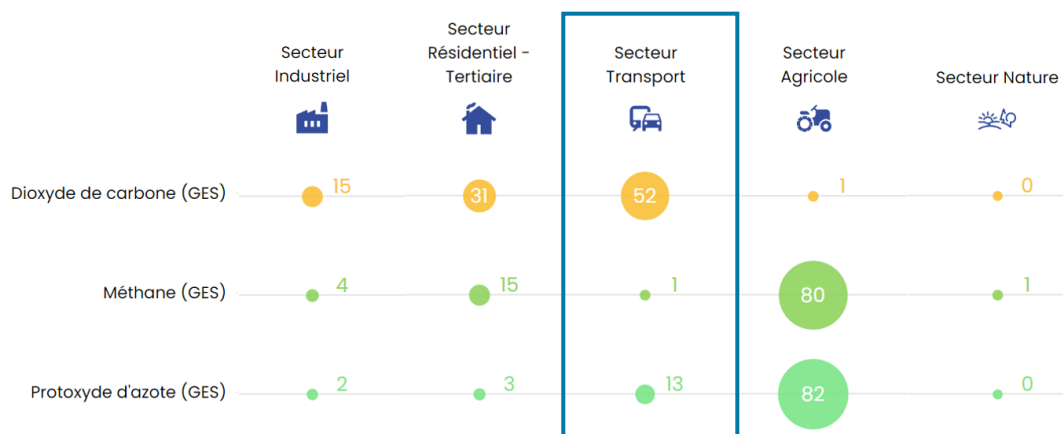
Source : Atmo Normandie, Inventaire version 3.2.8 - Format Tous Secteurs

⁶ [Qualité de l'air : Sources de pollution et effets sur la santé - Ministère du travail, de la santé et des solidarités \(sante.gouv.fr\)](https://www.solidarites.gouv.fr)

⁷ Atmo Normandie. Inventaire des émissions 2019 : communauté urbaine Caen la Mer. Disponible sur : https://www.atmonormandie.fr/dataviz/emissions?type_zone=1&zone_id=200065597&code_parametre=12

Au-delà de leur impact sur la pollution atmosphérique locale et la santé, les transports jouent également un rôle dans le changement climatique à l'œuvre : ils sont responsables de 52 % des émissions de dioxyde de carbone CO₂ de Caen la Mer.

Figure 7 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de gaz à effet de serre (en pourcentage) en 2019 pour la communauté urbaine Caen la Mer



Source : Atmo Normandie, Inventaire version 3.2.8 - Format Tous Secteurs

Le secteur des transports a donc un impact significatif sur lequel il faut agir pour améliorer la qualité de l'air et réduire les effets du changement climatique.

3.2 Les Zones à Faibles Emissions mobilité (ZFE-m)

Les objectifs et principes des ZFE-m

L'objectif des ZFE-m est d'améliorer la qualité de l'air, afin de réduire les impacts de la pollution atmosphérique locale sur la santé des habitants et des autres usagers (étudiants, travailleurs, etc.) des villes et des métropoles les plus densément peuplées et les plus polluées. Les ZFE-m contribuent également à une réduction de la consommation d'énergie fossile en faveur de la lutte contre le dérèglement climatique.

Le principe consiste à restreindre la circulation des véhicules les plus polluants sur le réseau viaire d'un périmètre défini et selon des modalités spécifiques (type et catégorie de véhicules interdits, plages horaires, jours concernés...). Le dispositif mis en place permet ainsi d'inciter à l'utilisation de modes de déplacement alternatifs à la voiture, d'accélérer le renouvellement du parc automobile ou d'augmenter le nombre d'occupants par voiture.

La réglementation dans les ZFE-m repose sur la classification et les vignettes Crit'Air (aussi dénommées « certificat qualité de l'air »), valables sur l'ensemble du territoire national. La pastille de couleur apposée sur le pare-brise des véhicules de manière à être lisible depuis l'extérieur permet d'identifier son niveau d'émissions de polluants atmosphériques selon six catégories : Crit'Air E pour les véhicules électriques et hydrogènes, Crit'Air 1 à 5 pour les véhicules utilisant d'autres types de carburants. Plus le numéro de la vignette est élevé, plus le véhicule pollue. Les véhicules les plus polluants dit « Non Classés » (NC) ne sont pas éligibles à un certificat qualité de l'air, et ne peuvent donc pas apposer de vignette sur leur véhicule.

Cette classification détaillée dans le tableau suivant pour les voitures particulières se fait selon :

- Le type de véhicules (deux-roues, voitures, véhicules utilitaires légers, poids lourds...) ;
- L'énergie utilisée (essence, Diesel, gaz, hybride, électricité, hydrogène) ;
- La norme européenne d'émissions polluantes, dite « norme Euro », définie en fonction de la date de la première immatriculation.

Le certificat qualité de l'air est obligatoire pour les véhicules circulant et stationnant dans les zones à faibles émissions, y compris pour les véhicules bénéficiant de dérogations.

Le site internet officiel pour connaître le classement de son véhicule et obtenir sa vignette Crit'Air est : <https://www.certificat-air.gouv.fr/>

Tableau 1 : Classification des véhicules selon leur vignette Crit'Air

Vignette Crit'Air

certificat qualité de l'air

Voitures particulières

NORME EURO
(inscrite sur la carte grise)
ou, à défaut, date
de 1^{re} immatriculation

	Véhicules 100 % électriques et véhicules à hydrogène	
	Véhicules gaz et véhicules hybrides rechargeables	
	ESSENCE ET ASSIMILÉS	DIESEL ET ASSIMILÉS
	EURO 5 et 6 à partir du 1 ^{er} janvier 2011	
	EURO 4 Entre le 1 ^{er} janvier 2006 et le 31 décembre 2010 inclus	EURO 5 et 6 A partir du 1 ^{er} janvier 2011
	EURO 2 et 3 Entre le 1 ^{er} janvier 1997 et le 31 décembre 2005 inclus	EURO 4 Entre le 1 ^{er} janvier 2006 et le 31 décembre 2010 inclus
		EURO 3 Entre le 1 ^{er} janvier 2001 et le 31 décembre 2005 inclus
		EURO 2 Entre le 1 ^{er} juillet 1997 et le 31 décembre 2000 inclus
	EURO 1 ET AVANT Véhicules non classés pour lesquels il n'y a pas de délivrance de vignettes Jusqu'au 31 décembre 1996	

Le tableau n'est pas contractuel. Pour une information plus précise, consultez l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route.

Pour obtenir son certificat qualité de l'air
certificat-air.gouv.fr

Source : Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Certificats qualité de l'air : Crit'Air, 2023

Les obligations réglementaires

La loi n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités (LOM) et la LOI n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dite loi climat et résilience, fixent le cadre et les obligations concernant la mise en place de ZFE-m dans les grandes agglomérations, en fonction du respect ou du non-respect des seuils réglementaires de qualité de l'air. Les Comités Ministériels Qualité de l'Air en Ville du 10 juillet 2023 et du 19 mars 2024 ont réaffirmé et apporté des éclaircissements sur ces obligations.

L'article L. 221-1 du code de l'environnement et son article d'application R. 221-1 fixent des seuils à ne pas dépasser pour certains polluants atmosphériques, afin de protéger la santé humaine. Ces seuils découlent de la directive européenne n°2008/50/CE du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe. Le non-respect de manière régulière des normes de la qualité de l'air est fondé sur le dépassement d'au moins trois années sur les cinq dernières années civiles des valeurs limites horaire, journalière ou annuelle, des émissions relatives au dioxyde d'azote (NO₂), ou aux particules fines PM10 ou des valeurs cibles pour les particules PM2,5.⁸

Ainsi, deux types de territoires avec des niveaux de contraintes différents sont identifiés :

- Les agglomérations dites « territoires ZFE », qui dépassent de manière régulière les seuils réglementaires de qualité de l'air ;
- Les agglomérations dites « territoires de vigilance ». Il s'agit des agglomérations de plus de 150 000 habitants en France métropolitaine⁹ qui respectent de manière régulière les seuils réglementaires de qualité de l'air.

L'agglomération de Caen la Mer se classe dans cette deuxième catégorie des territoires de vigilance.

De ce fait, la collectivité a l'obligation de mettre en œuvre une ZFE-m avant le 1^{er} janvier 2025 sur un périmètre couvrant au moins 50 % de la population de l'EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) le plus peuplé résidant dans le périmètre de l'agglomération. Les restrictions de circulations doivent concerner à minima les voitures non classées (immatriculées avant le 31 décembre) et/ou les

⁸ Source : Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires

⁹ Le terme « agglomération » s'entend en tant que « unité urbaine » telle que définie par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE).

Une unité urbaine est une commune ou un ensemble de communes qui comporte sur son territoire une zone bâtie d'au moins 2 000 habitants où aucune habitation n'est séparée de la plus proche de plus de 200 mètres. En outre, chaque commune concernée possède plus de la moitié de sa population dans cette zone bâtie (source : INSEE).

véhicules utilitaires légers non classés (immatriculés avant le 30 septembre 1997 et/ou les poids lourds immatriculés avant le 30 septembre 2001).

Le décret n° 2022-1641 du 23 décembre 2022 relatif aux conditions de l'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants situées sur le territoire métropolitain en précise les exemptions. L'obligation est levée dès lors qu'il est démontré par mesures ou modélisations que :

- Les concentrations moyennes annuelles en NO₂ sont inférieures ou égales à 10 µg/m³ sur l'ensemble des stations fixes de mesures de la qualité de l'air de l'agglomération ou pour au moins 95 % de la population de chaque commune de l'agglomération, au moins 3 années sur les 5 dernières années.
- Des actions équivalentes permettent d'atteindre ce critère dans des délais plus courts ou similaires à ceux à d'une ZFE-m.

Un projet de ZFE-m de l'agglomération caennaise inscrit au PCAET et au PPBE

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) vise à réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) au niveau local, afin de contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux de réduction des émissions de GES de 40 % d'ici 2030 (par rapport à 1990) et de neutralité carbone en 2050.

Son diagnostic met notamment en évidence les impacts importants du secteur des transports en termes d'émissions de GES et sa stratégie pointe l'intérêt de la ZFE-m de l'agglomération caennaise pour « accélérer la transformation du parc automobile, en plus de favoriser l'intermodalité et les modes actifs qui ont un effet positif sur la qualité de l'air ». En ce sens, le plan d'action intègre la ZFE-m au volet « Mettre en œuvre un aménagement du territoire favorable à la qualité de l'air ». Il évoque également la prise en compte du transport de marchandises dans la réglementation de la ZFE-m de l'agglomération caennaise, point qui pourra être envisagé ultérieurement dans le cadre des évaluations de suivi qui seront mises en place au moins tous les trois ans.

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) adopté en bureau communautaire du 15 septembre 2022 présente les actions permettant de réduire les niveaux sonores dans l'environnement, en tenant compte du bruit des infrastructures de transports routier, ferroviaire, aérien, et des sites industriels classés. Il estime que la ZFE-m de l'agglomération caennaise pourrait localement concourir à une diminution du bruit émis par les véhicules non autorisés à circuler.

4 LE PROJET DE ZONE A FAIBLES EMISSIONS MOBILITE

Le projet de Zone à Faibles Emissions mobilité (ZFE-m) détaillé ci-après est présentement porté à la consultation et à l'avis du public et des acteurs institutionnels.

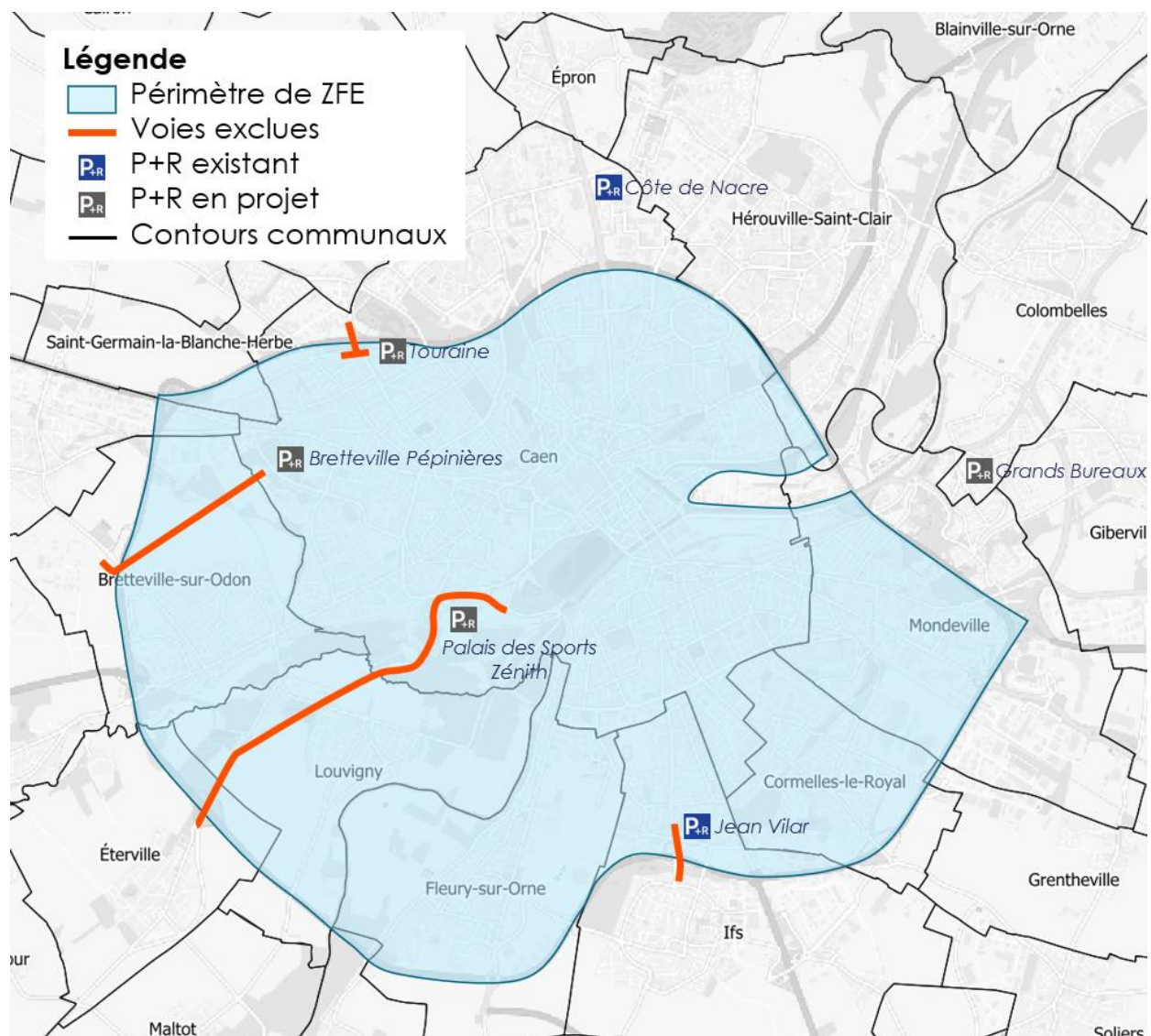
Ces caractéristiques seront arrêtées dans leur version définitive à l'automne 2024, suite aux éventuelles modifications qui auront émanées du bilan de la consultation.

4.1 Le périmètre et les véhicules concernés

Le périmètre proposé pour le projet de Zone à Faibles Emissions mobilité (ZFE-m) est délimité par le boulevard périphérique de Caen, la route nationale RN 814.

Il couvre principalement une partie des communes de Caen, Mondeville, Cormelles-le-Royal, Ifs, Fleury-sur-Orne, Louvigny et Bretteville-sur-Odon, et dans une moindre mesure quelques rues de Carpiquet, Eterville, Hérouville-Saint-Clair, Saint-André-sur-Orne et Saint-Germain-la-Blanche-Herbe.

Figure 8 : Le périmètre de la Zone à Faibles Emissions mobilité



La Presqu'île, à l'est de Caen entre le canal de Caen à la Mer, le canal Victor Hugo et l'Orne, n'est pas intégrée au périmètre, au regard des contraintes présentes sur ce secteur¹⁰.

De plus, certaines voies à l'intérieur du périmètre permettant de rejoindre des parcs relais (P+R) existants ou en projet sont également exclues de la réglementation. L'accès au périmètre de la ZFE-m par un déplacement intermodal combinant la voiture et les transports en commun est ainsi maintenu.

Ces voies sont :

- L'avenue Jean Vilar à Ifs qui permet de rejoindre le P+R Ifs Jean Vilar ;
- Le futur boulevard des Pépinières à Bretteville-sur-Odon, afin de rejoindre le futur P+R de Bretteville Pépinières ;
- La rue du Chemin Vert et la rue de Touraine à Caen, qui permettront de rejoindre le futur P+R Touraine ;
- La D405, le boulevard Yves Guillou, le boulevard des Baladas à Louvigny et à Caen, afin de rejoindre le futur P+R Palais des Sports – Zénith.

Le boulevard périphérique de Caen (RN 814), délimitant le périmètre de la ZFE-m, est également exclu de la réglementation. L'objectif est de maintenir un itinéraire de contournement pour les flux de transit afin d'éviter un allongement des distances parcourues qui ne serait pas sans influence sur la qualité de l'air et les émissions de gaz à effet de serre, ainsi que le report de trafic de transit sur des voies inadaptées.

¹⁰ Accessibilité limitée par les barrières constituées par le canal de Caen à la Mer, le canal Victor Hugo et l'Orne, desserte par le projet de tramway abandonnée en raison de contraintes environnementales (zone inondable) ...

Le calendrier reprend les prescriptions de la loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, avec une mise en place du dispositif de ZFE-m à partir du 1^{er} janvier 2025. Cette zone à circulation restreinte serait instaurée pour une durée de 5 ans, soit jusqu'au 31 décembre 2029.

Pour une meilleure lisibilité du dispositif, les restrictions de circulation et de stationnement seraient effectives en continu, 7 jours sur 7 et 24h sur 24.

Elles concerneraient les voitures ou véhicules particuliers (catégorie M1 au sens de l'article R.311-1 du code de la route) « Non Classés » (NC).

Figure 9 : Le calendrier de mise en œuvre et les véhicules concernés

	1er janvier 2025 31 décembre 2029						
	24h/24, 7j/7						
		1	2	3	4	5	NC
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

4.2 Les dérogations

La mise en place de la ZFE-m s'accompagne d'un cadre dérogatoire national et local permettant de prendre en compte les spécificités de certains usages ou certains types de véhicules.

Les exemptions nationales

Selon l'article R 2213-1-0-1 du Code général des collectivités territoriales, l'accès à la zone de circulation ne peut être interdit, quelle que soit leur vignette Crit'Air :

- Aux véhicules d'intérêt général au sens de l'article R 311-1 du code de la route,
- Aux véhicules du ministère de la Défense,
- Aux véhicules affichant une carte mobilité inclusion comportant la mention « stationnement pour les personnes handicapées » délivrée sur le fondement de l'article L 241-3 du code de l'action sociale et des familles ou une carte de stationnement pour personnes handicapées délivrée sur le fondement de l'article L 241-3-2 du même code dans sa rédaction antérieure au 1^{er} janvier 2017,
- Aux véhicules de transport en commun de personnes à faibles émissions au sens de l'article L 224-8 du code de l'environnement.

Les dérogations locales

En complément de ces exemptions nationales, la communauté urbaine Caen la Mer souhaite accorder, sur demande, des dérogations à certains véhicules non autorisés au sein de la ZFE-m.

Ces dérogations concernent :

- Les véhicules présentant un intérêt historique (véhicules dits de collection) au sens du paragraphe 6.3 de l'article R 311-1 du code de la route, car ils ne peuvent pas être mis aux normes écologiques et concourent au patrimoine roulant. Cette dérogation est octroyée pour une durée de 3 ans ;
- Les « petits rouleurs », c'est-à-dire les personnes qui utilisent peu leur voiture (moins de 6 000 km par an). Cette dérogation permet de répondre à des besoins variés, mais ponctuels de déplacement dans la ZFE-m (loisirs, déménagement, vie sociale, week-ends, etc.), que ce soit pour les résidents du périmètre de la ZFE-m ou pour des visiteurs ne résidant pas nécessairement dans la communauté urbaine.

L'arrêté instaurant la ZFE-m décline les modalités d'obtention d'une dérogation.

4.3 Le dispositif de contrôle et de sanctions

L'efficacité de la ZFE-m et l'atteinte de ses objectifs sont étroitement dépendantes du contrôle du respect des restrictions de circulation.

Ce contrôle peut être réalisé par interception par les forces de l'ordre, mais la Loi d'Orientation de Mobilité (LOM) a également introduit la possibilité d'un contrôle automatisé. Ainsi, l'Etat travaille à la mise en place d'un système informatique associé à des radars permettant un contrôle automatisé des ZFE-m en conformité avec les contraintes de protection de la vie privée (contrôle aléatoire par échantillonnage). Après homologation par l'Etat, un tel dispositif pourra être envisagé pour compléter le dispositif par interception.

Les sanctions et leurs montants sont prévus par les articles R. 318-2 et R. 411-19-1 du code de la route.

Les cas possibles de sanctions sont :

- L'utilisation d'un certificat frauduleux ;
- L'utilisation d'un certificat illisible ou s'il n'est pas apposé de manière visible ;
- Le fait de circuler dans une ZFE-m sans certificat, ni dérogation ;
- Le fait de stationner dans une ZFE-m permanente (en vigueur 24h/24h et 7j/7j) si le véhicule ne dispose pas d'une dérogation.

Pour les voitures, l'amende est une contravention de troisième classe dont le montant est de 68 € (amende forfaitaire minorée : 45 € et majorée : 180 €).

5 LES PRINCIPES METHODOLOGIQUES DE L'ÉVALUATION

Afin d'évaluer les effets d'un projet tel que la mise en place d'une ZFE-m sur un territoire, deux trajectoires d'évolution des transports doivent être définies, dans le cas présent à l'horizon 2025 :

- La situation de référence, qui correspond à la situation future la plus probable dans le cas où le projet de ZFE-m ne serait pas réalisé ;
- La situation de projet, qui correspond à la situation future la plus probable dans le cas où le projet de ZFE-m serait réalisé.

Cette démarche permet de mettre en exergue les effets de la ZFE-m par une comparaison entre ces deux situations. Les méthodes et hypothèses appliquées pour constituer ces deux situations sont décrites ci-dessous, après une présentation des périmètres d'analyses.

5.1 Les périmètres d'évaluation

Les périmètres d'analyse ont été adaptés en fonction des impacts considérés :

- Les émissions de polluants sont appréhendées sur une aire resserrée autour du projet de ZFE-m. Ce périmètre où sont pressentis les principaux effets comprend 36 communes et couvre l'ensemble de l'agglomération de Caen la Mer (au sens de l'unité urbaine de l'INSEE).

Il est dénommé par la suite « périmètre resserré ».

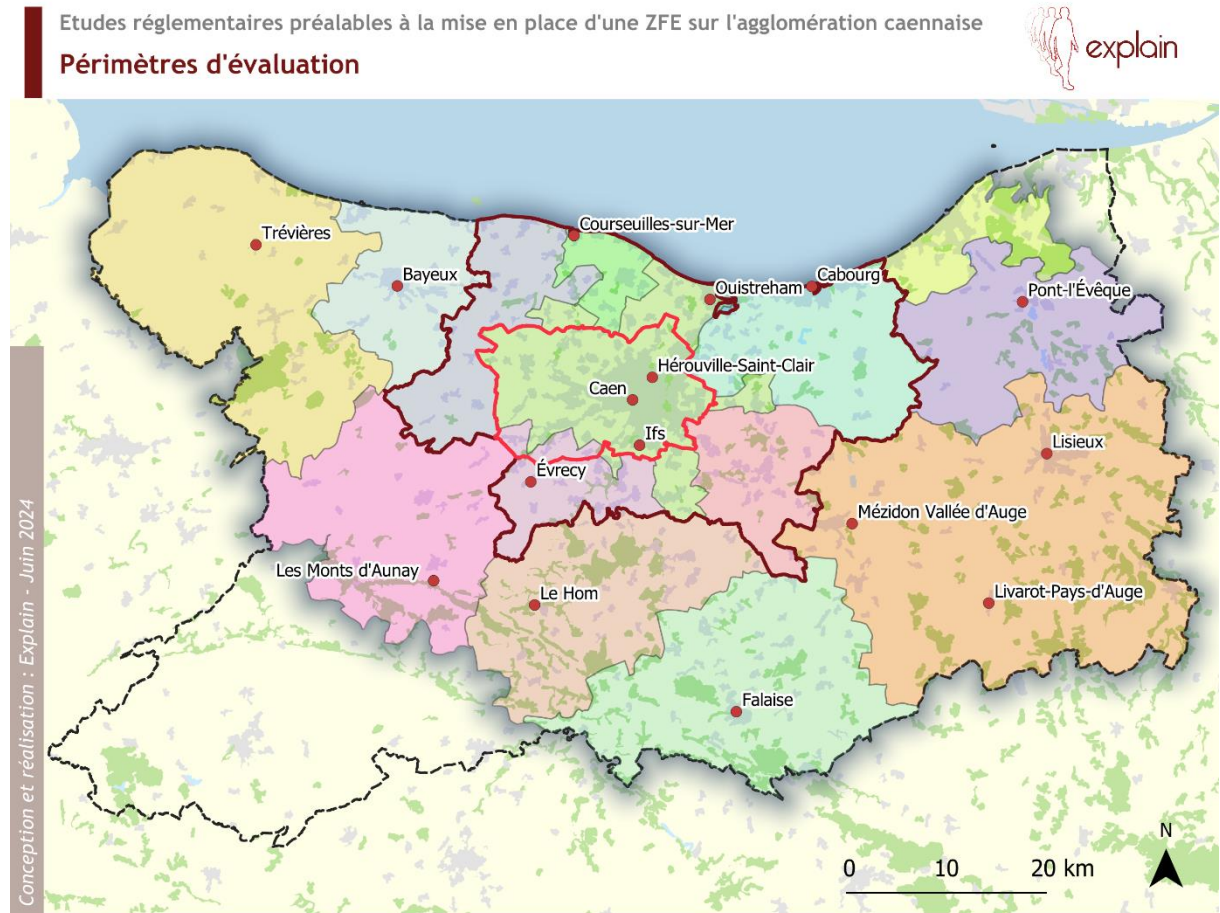
- L'influence de Caen et des communes périphériques en termes de déplacements s'étendant au-delà de la communauté urbaine, les parcs de véhicules sont estimés sur un territoire couvrant 14 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI), soit la quasi-totalité du Calvados.

Ce périmètre est dénommé par la suite « périmètre élargi ».

- L'analyse des trafics tient compte des parcs de véhicules et est nécessaire à l'estimation des émissions de polluants. Elle est menée sur un périmètre intermédiaire couvrant les six EPCI les plus proches de Caen, soit 167 communes.

Ce périmètre est dénommé par la suite « périmètre de modélisation ».

Figure 10 : Les périmètres d'évaluation



Légende

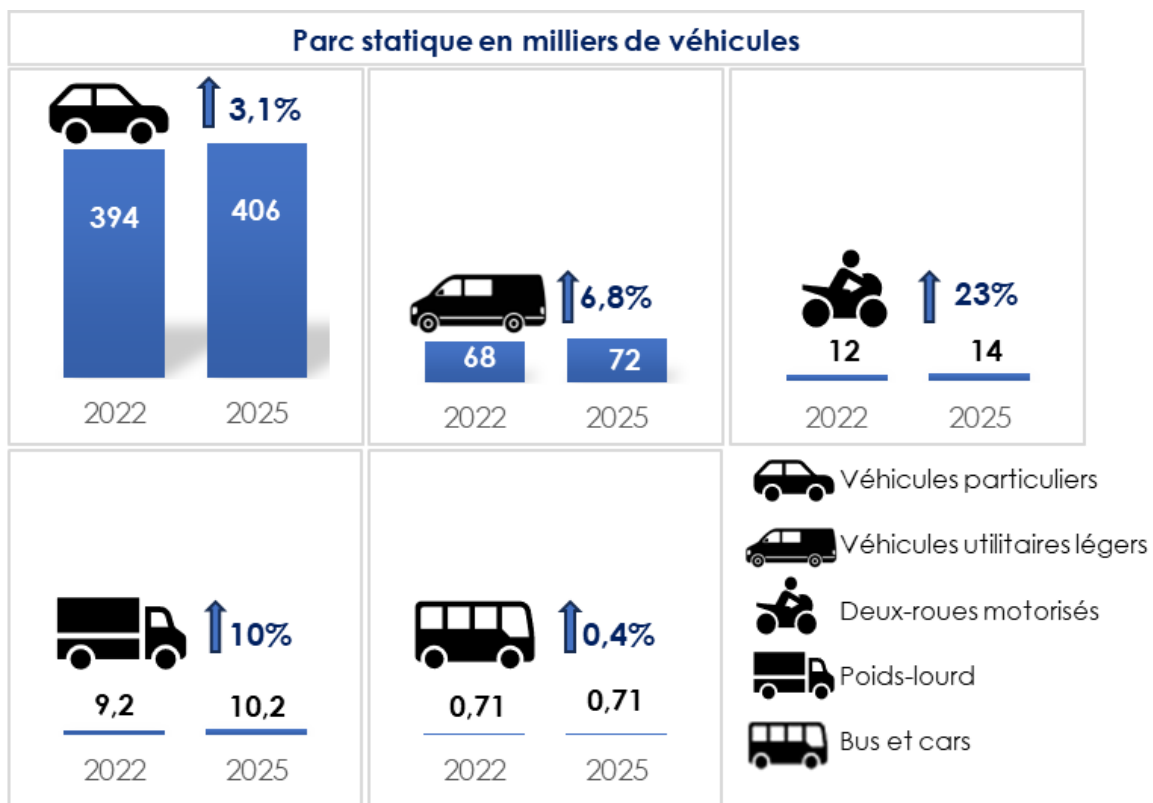
- Communes principales
- | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------------|
| Périmètres | Délimitation des EPCI | CC Isigny-Omaha Intercom |
| Périmètre resserré | CA Lisieux Normandie | CC Normandie-Cabourg-Pays d'Auge |
| Périmètre de modélisation | CC Cingal-Suisse Normande | CC Pré-Bocage Intercom |
| Périmètre élargi | CC Cœur Côte Fleurie | CC Seulles Terre et Mer |
| Limites du Calvados | CC Cœur de Nacre | CC Terre d'Auge |
| | CC de Bayeux Intercom | CC Val lès Dunes |
| | CC du Pays de Falaise | CC Vallées de l'Orne et de l'Odon |
| | | CU Caen la Mer |

5.2 L'estimation du parc de véhicules en l'absence de ZFE-m

Le parc de véhicules est en évolution constante à chaque mise sur le marché d'un nouveau véhicule. La situation de référence intègre ainsi les tendances d'évolution du parc observées entre 2020 et 2022 à l'échelle des communes (données sur le parc automobile¹¹ et sur les immatriculations¹²).

Les parcs résultants des véhicules immatriculés sur le périmètre élargi augmentent globalement par rapport à 2022 : +3,1 % pour les véhicules particuliers, +6,8 % pour les véhicules utilitaires légers, +23 % pour les deux-roues motorisés, +10 % pour les poids lourds et +0,4 % pour les bus et cars.

Figure 11 : Evolution des parcs de véhicules du périmètre élargi entre les situations de référence (2025) et actuelle (2022) : parcs en fonction des types de véhicules



2025 (situation de référence) et 2022 (situation actuelle).

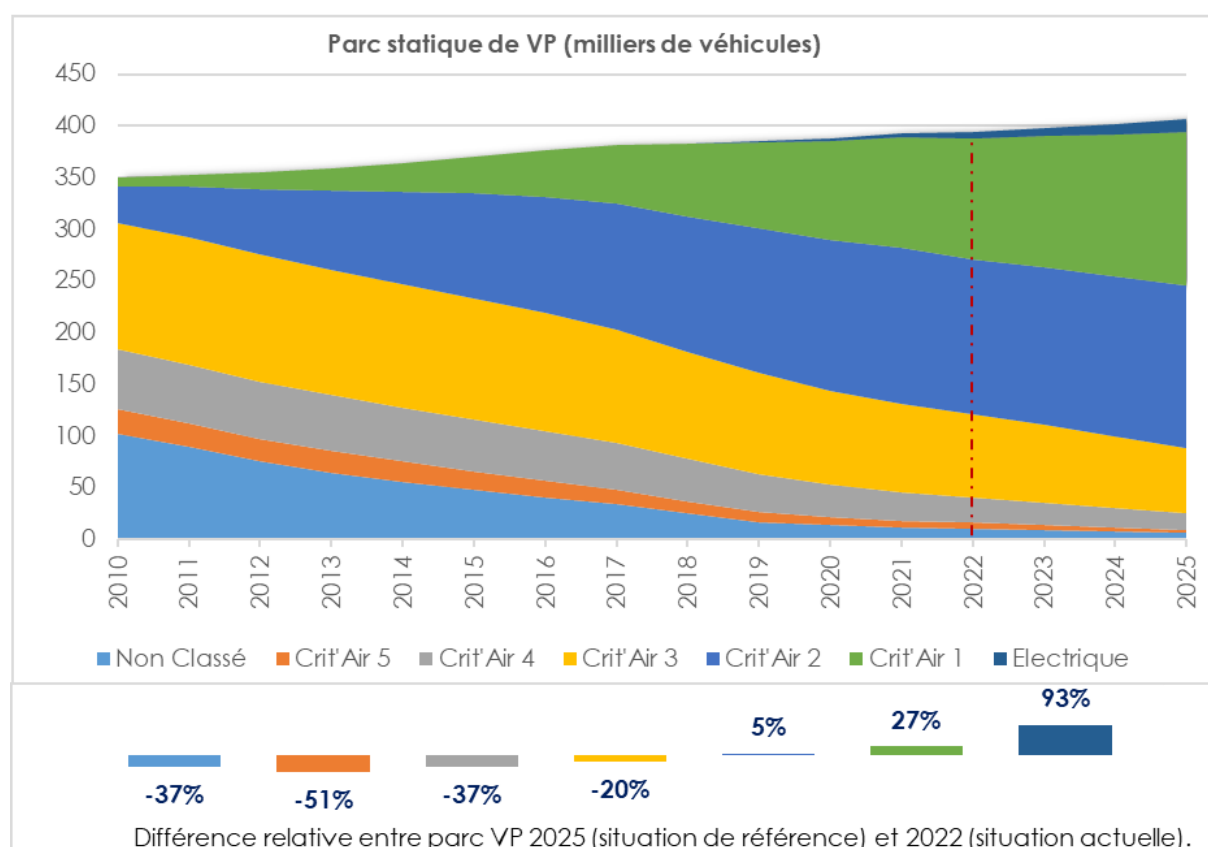
¹¹ SDES, 2023. Données sur le parc automobile français au 1er janvier 2023. Publié le 16/11/2023. Disponible [ici](#).

¹² SDES, 2023. Données 2023 sur les immatriculations des véhicules. Publié le 06/03/2024. Disponible [ici](#).

Le renouvellement du parc des véhicules implique le remplacement des plus anciens (généralement plus polluants) par des plus récents (généralement moins polluants).

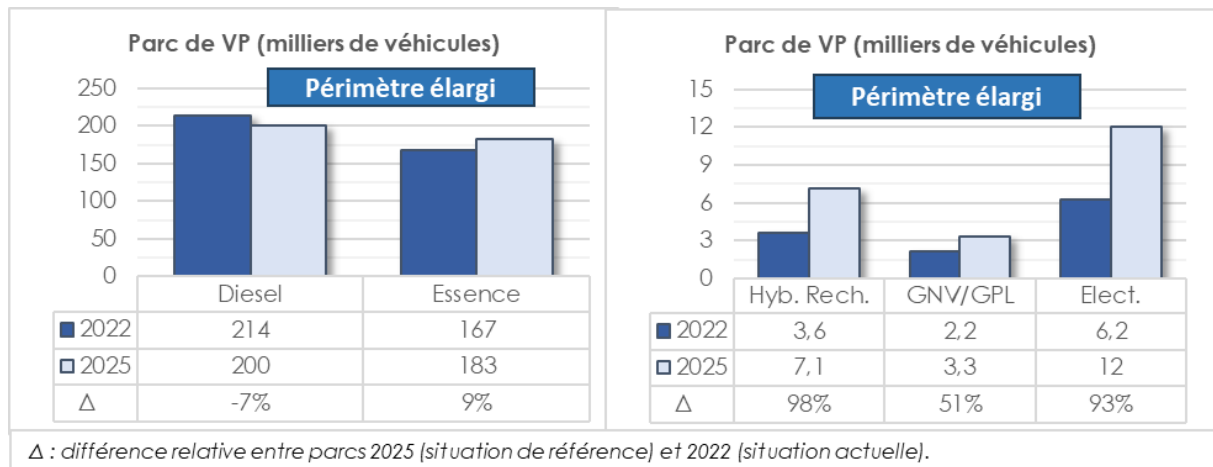
Concernant les voitures particulières entre 2022 et la situation de référence (2025), leur nombre diminue de 37 % pour les Non Classés, de 51 % pour les Crit'Air 5, de 37 % pour les Crit'Air 4 et de 20% pour les Crit'Air 3. Cette valeur augmente en contrepartie de 5 % pour les Crit'Air 2, de 27 % pour les Crit'Air 1 et de 93 % pour les véhicules électriques.

Figure 12 : Parc de véhicules particuliers (VP) du périmètre élargi en fonction des catégories Crit'Air : parc historique entre 2010 et 2022 et projection à l'horizon 2025 (situation de référence)



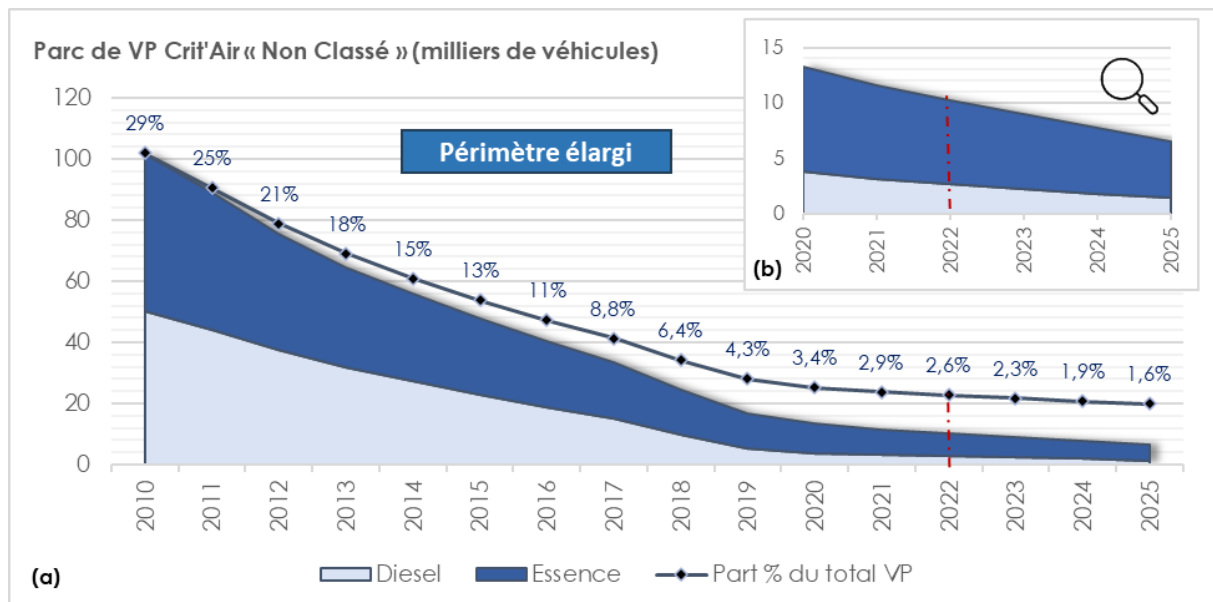
L'évolution du parc en situation de référence intègre également l'évolution des motorisations impliquant une diminution du nombre de véhicules particuliers Diesel de 7 % entre 2022 et 2025, tandis que les autres motorisations augmentent.

Figure 13 : Evolution des parcs de véhicules particuliers (VP) entre les situations de référence (2025) et actuelle (2022) du périmètre élargi : parcs en fonction des motorisations



Concernant les véhicules particuliers Crit'Air Non Classé, des différences entre les évolutions des motorisations sont également observées. Entre la situation actuelle (2022) et celle de référence (2025), les véhicules concernés par la ZFE-m diminuent de 48 % pour les motorisations Diesel et de 32 % pour les motorisations essence. Ces parcs représentent 2,6 % du total des véhicules particuliers en 2022 et 1,6 % en 2025.

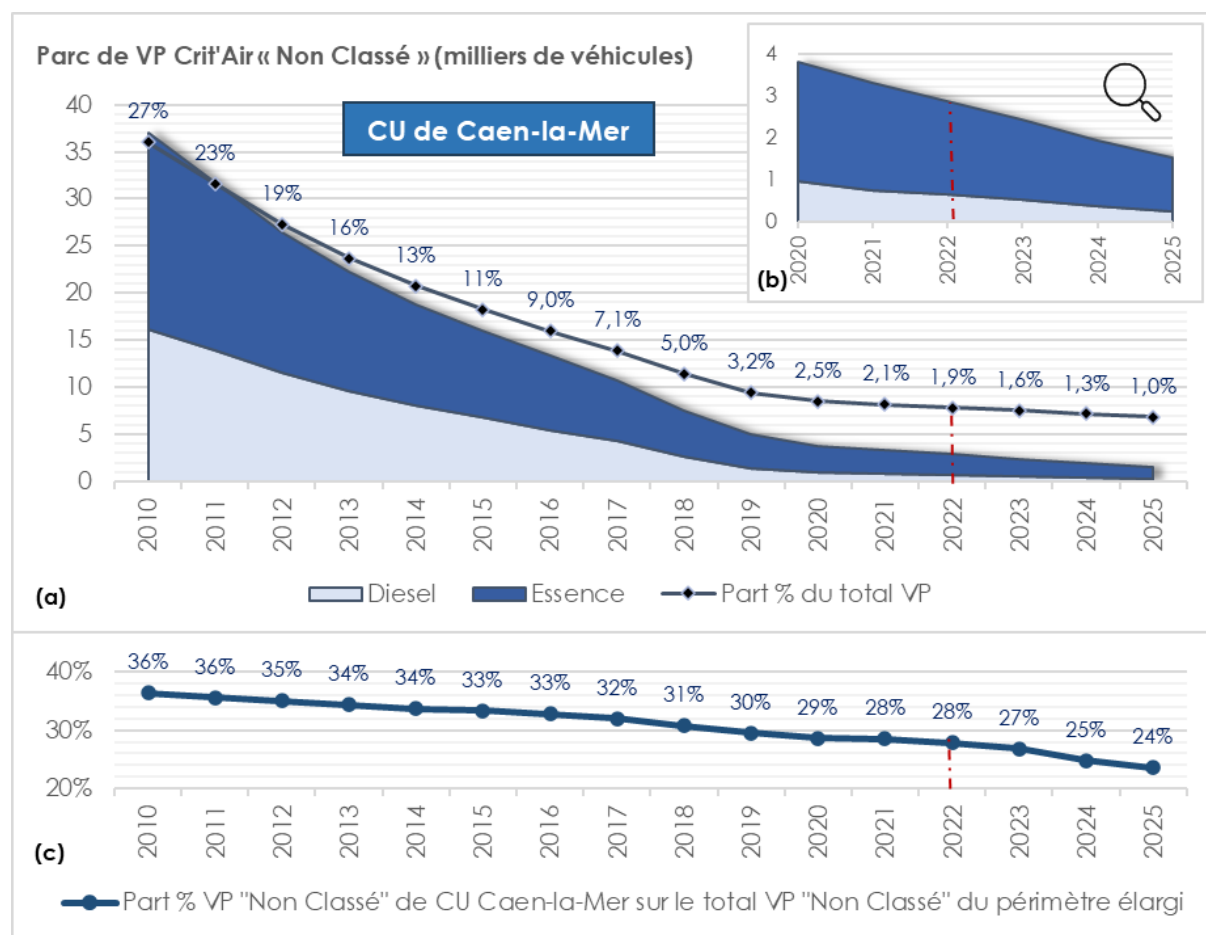
Figure 14 : Parc de véhicules particuliers (VP) Crit'Air Non Classé du périmètre élargi : (a) parc historique entre 2010 et 2022 et projection à l'horizon 2025 (situation de référence) ; (b) zoom sur le parc de 2020 à 2025



La même évolution peut être observée pour les véhicules particuliers Crit'Air Non Classé de la communauté urbaine Caen la Mer. Entre la situation actuelle (2022) et celle de référence (2025), les véhicules concernés par la ZFE-m diminuent de façon plus importante que celle du périmètre élargi : 63 % pour les motorisations Diesel et de 42 % pour les motorisations essence. Ces parcs représentent 1,9 % du total des véhicules particuliers en 2022 et 1,0 % en 2025.

Au regard du parc des véhicules particuliers Crit'Air Non Classé du périmètre élargi, la part du parc de la communauté urbaine Caen la Mer diminue depuis 2010. En 2022 cette valeur est égale à 28 % et en 2025 égale à 24 %.

Figure 15 : Parc de véhicules particuliers (VP) Crit'Air Non Classé de la communauté urbaine Caen la Mer : (a) parc historique entre 2010 et 2022 et projection à l'horizon 2025 (situation de référence) ; (b) zoom sur le parc de 2020 à 2025 ; (c) part de ces véhicules sur le total du périmètre élargi



5.3 La mise en place d'un modèle de déplacements, outil de l'évaluation des trafics

L'évaluation des effets du projet sur la circulation s'appuie sur un modèle de trafic.

Un modèle est une représentation mathématique simplifiée de la réalité. Il a pour but de proposer une représentation interprétable, reproductible et simulable d'un phénomène.

Appliqué au domaine des transports, un modèle permet de restituer l'usage d'un ou plusieurs modes de transport (volume de trafic, itinéraire emprunté...) et d'évaluer les répercussions d'un projet sur les pratiques de déplacement.

Un modèle routier a donc été créé à une échelle assez large autour du projet de ZFE-m. Le périmètre du modèle est compris dans un rayon d'environ 30 kilomètres autour de Caen. Il s'étend ainsi sur six Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) :

- La communauté urbaine Caen la Mer ;
- La communauté de communes Cœur de Nacre ;
- La communauté de communes Seules Terre et Mer ;
- La communauté de communes Vallées de l'Orne et de l'Odon ;
- La communauté de communes Val ès Dunes ;
- La communauté de communes Normandie-Cabourg-Pays d'Auge.

Il permet d'identifier les niveaux de trafic sur les principaux axes routiers du territoire. Les effets de la ZFE-m sur la circulation sont mis en évidence à partir de la comparaison des trafics sur le réseau viaire du modèle entre deux situations prospectives, celle de référence et celle de projet.

Au préalable à ces analyses basées sur les situations futures, il est nécessaire de connaître et reconstituer, à l'aide du modèle, les trafics d'aujourd'hui. Une situation actuelle a donc été construite, principalement avec les données issues de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), de l'Enquête Mobilité Certifiée Cerema de 2022 (EMC²) et des comptages routiers issus du Département du Calvados et de la communauté urbaine Caen la Mer.

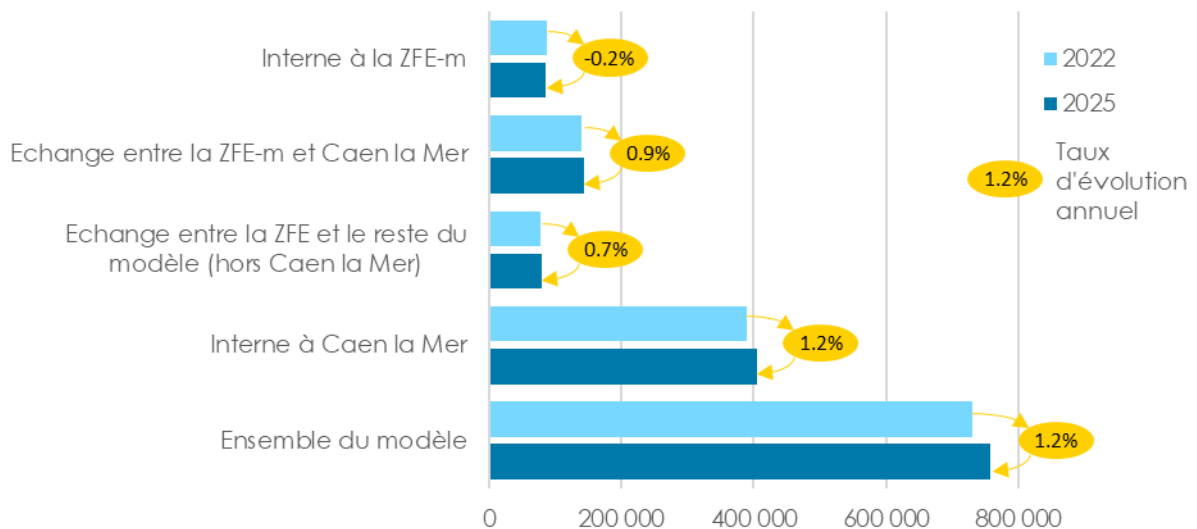
Elle est représentative de l'année 2022, année la plus récente pour laquelle les données sont disponibles.

5.4 L'estimation des trafics en l'absence de ZFE-m

La situation de référence a été élaborée à l'horizon 2025 en projetant la situation actuelle (basée sur des données de 2022, les plus récents disponibles) à partir des évolutions des données socio-économiques du territoire et en intégrant les nouveaux projets de transports. En l'occurrence, il s'agissait essentiellement de prendre en compte le nouvel échangeur des Pépinières, tout récemment mis en service en 2023, situé sur le boulevard périphérique ouest de Caen entre l'échangeur du Bessin et la Porte de Bretagne.

Il en ressort une croissance des trafics routiers de véhicules légers de l'ordre de 1,2 % par an entre 2022 et 2025 que ce soit sur l'ensemble du modèle ou sur la communauté urbaine Caen la Mer. Pour les trafics en lien avec le périmètre de la ZFE-m, cette hausse est plus modérée de 0,5 % par an. Elle résulte d'une augmentation des flux d'échange (avec Caen la Mer et le reste du modèle) de +0,8 % par an, tandis que les flux internes sont globalement stables (-0,2 % par an).

Figure 16 : Evolution du nombre de déplacements en qualité de conducteurs de voiture entre 2022 et la situation de référence 2025



Par ailleurs, la situation de référence intègre les tendances récentes d'évolution du parc automobile présentées précédemment.

En 2025, les flux routiers journaliers internes et en échange avec la ZFE-m sont estimés à 310 000 déplacements en qualité de conducteur de véhicule. En tenant compte de l'évolution du parc automobile, environ 3 200 déplacements par jour, soit 1 %, sont réalisés en qualité de conducteur d'une voiture Crit'Air Non Classé.

5.5 La situation de projet intégrant la ZFE-m

La situation de projet est construite sur la base de la situation de référence en ajoutant l'interdiction de circulation à l'intérieur du périmètre de la ZFE-m des voitures Crit'Air Non Classé. Face à ces restrictions, les usagers possédant un véhicule concerné adaptent leurs habitudes de déplacement.

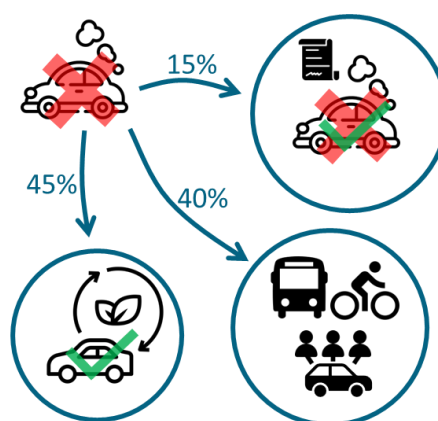
Les automobilistes qui ne sont plus autorisés à circuler dans la ZFE-m sont alors confrontés à plusieurs options :

- Ils peuvent choisir de se doter d'un véhicule répondant aux normes autorisant l'accès à la ZFE-m. Dans ce cas, ils ne changent pas leur utilisation de la voiture et le trajet réalisé, mais ils en réduisent les impacts en faveur d'une mobilité plus durable.
- Les automobilistes concernés peuvent opter pour un autre mode de déplacement tels que les transports en commun avec ou sans rabattement sur un parc relais, le vélo, la marche, le covoiturage par exemple. Une faible part peut renoncer à son déplacement. Ces évolutions de pratiques impliquent une réduction du trafic routier.
- Enfin, d'autres automobilistes pourront remplir les critères offrant droit à une dérogation ou ne pas respecter le dispositif que ce soit volontairement ou par méconnaissance des restrictions. Ni leur comportement de déplacement, ni leurs effets sur l'environnement ne sont modifiés.

Figure 17 : Alternative pour les conducteurs de véhicules Non Classés réalisant un trajet (interne ou d'échange) en lien avec la ZFE-m

Au regard des caractéristiques du territoire et d'autres projets de ZFE-m actuellement en place en France, les différents choix d'adaptation effectués par les ménages réalisant un trajet interne ou d'échange en lien avec la ZFE-m sont transcrits dans le modèle de la manière suivante :

- 45 % de renouvellement du véhicule ;
- 40 % de report modal ou d'évaporation de trafic ;
- 15 % de dérogation et de fraude.



Les automobilistes transitant via le périmètre la ZFE-m en situation de référence optent quant à eux pour un nouvel itinéraire leur permettant d'être en règle. L'exclusion du boulevard périphérique de Caen, la RN 814, du périmètre réglementé facilite le contournement de la ZFE-m.

5.6 L'évaluation des émissions de polluants et des Gaz à Effet de Serre (GES)

La méthodologie appliquée pour les calculs des émissions de polluants et de gaz à effet de serre se base sur la composition technologique du parc de véhicules (globalement présenté en section 5.2 pour la situation de référence, et en section 6.1 pour la situation de projet). Le parc de véhicules est détaillé au niveau le plus fin disponible selon les données statistiques collectées :

- Type de véhicule :
 - Véhicules particuliers ;
 - Véhicules utilitaires légers ;
 - Poids-lourds, qui peuvent être décomposés en :
 - Camions ;
 - Tracteurs routiers.
 - Bus ;
 - Cars ;
 - Deux-roues motorisés, qui peuvent être décomposés en :
 - Deux-roues motorisés de cylindrée inférieure ou égale à 50 cm³ ;
 - Deux-roues motorisés de cylindrée supérieure à 50 cm³ ;
 - Voiturettes Diesel.
- Motorisation ou carburant utilisé :
 - Essence ;
 - Essence HNR (hybride non rechargeable) ;
 - Diesel ;
 - Diesel HNR (hybride non rechargeable) ;
 - Hybride rechargeable ;
 - Gaz (GNV ou GPL) ;
 - Electrique (y compris les véhicules à hydrogène).
- Catégories Crit'Air.

La combinaison de ces différents éléments résulte en 59 classes de véhicules caractérisées par une consommation de carburant spécifique, et donc des émissions de gaz à effet de serre *ad hoc*.

6 LES EFFETS SUR LA MOBILITE

L'évaluation du projet identifie et caractérise les effets sociaux, environnementaux et économiques du dispositif, et plus particulièrement dans ce chapitre les effets sur la répartition du parc selon les catégories Crit'Air, ainsi que les trafics routiers.

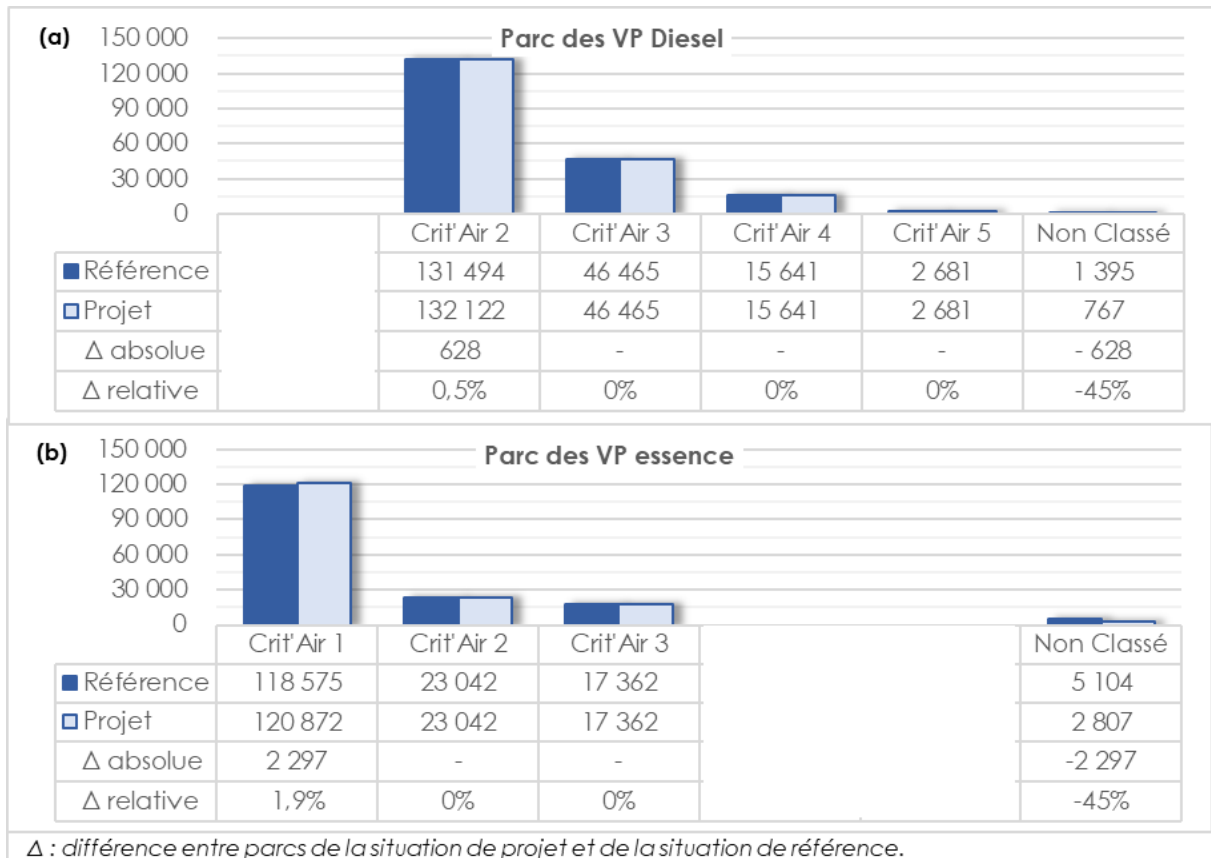
6.1 Les effets sur le parc de véhicules

L'effet de la ZFE-m est calculé sur le parc statique de véhicules immatriculés dans le périmètre élargi (14 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale du Calvados). Sur le plan des déplacements domicile-travail, c'est le parc dont les propriétaires sont sous l'influence de la communauté urbaine Caen la Mer.

La restriction de circulation concerne seulement les véhicules particuliers (VP) appartenant à la catégorie Crit'Air « Non Classé ». Tel que mentionné à la section précédente, il est considéré que 45 % de ces véhicules sont remplacés par des véhicules plus récents. Dans ce cas, la modélisation considère que le renouvellement se fait à iso-motorisation, autrement dit, les véhicules Diesel Non Classés sont remplacés par des Diesel nouveaux et les véhicules essence Non Classés par des nouveaux, également de motorisation essence. Le nombre total de véhicules particuliers est considéré constant.

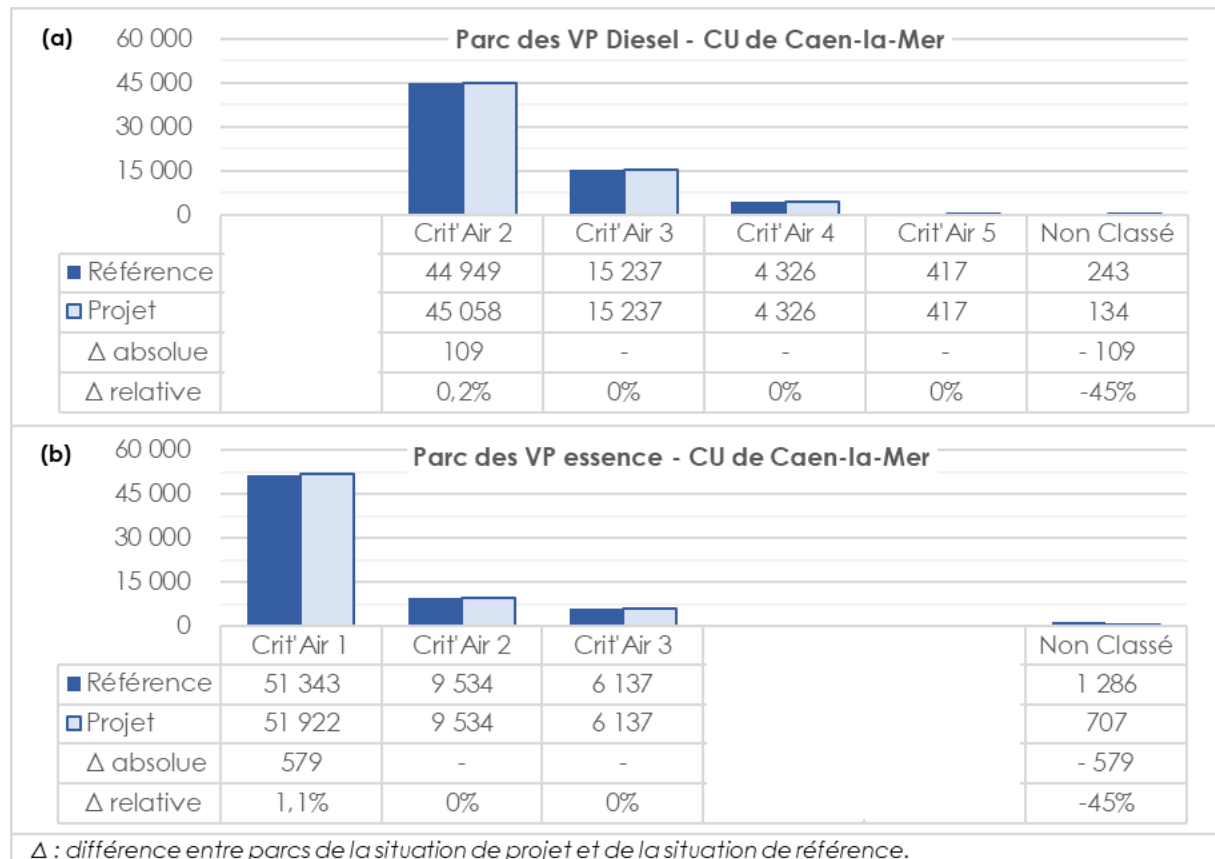
L'effet de la ZFE-m se traduit par le remplacement de 628 véhicules particuliers Diesel Non Classés et 2 297 véhicules particuliers essence. Le nombre de véhicules particuliers Diesel appartenant à la catégorie Crit'Air 2 augmente de 0,5% et de 1,9% pour les véhicules particuliers Crit'Air 2 essence.

Figure 18 : Evolution des parcs de véhicules particuliers (VP) du périmètre élargi entre les situations de projet et de référence : (a) VP Diesel et (b) VP essence en fonction des catégories Crit'Air



Concernant la communauté urbaine Caen la Mer spécifiquement, l'effet de la ZFE-m se traduit par le remplacement de 579 véhicules particuliers Diesel Non Classés et 109 véhicules particuliers essence. Le nombre de véhicules particuliers Diesel appartenant à la catégorie Crit'Air 2 augmente de 0,2 % et de 1,1 % pour les véhicules particuliers Crit'Air 2 essence.

Figure 19 : Evolution des parcs de véhicules particuliers (VP) de la communauté urbaine Caen la Mer entre les situations de projet et de référence : (a) VP Diesel et (b) VP essence en fonction des catégories Crit'Air



6.2 Les effets sur les déplacements et le trafic routier

Les effets sur les déplacements en voiture sont mesurés selon deux approches :

- Les kilomètres parcourus, indicateur étroitement lié aux volumes d'émissions polluantes ;
- Le nombre de déplacements et les niveaux de trafic par voie.

Les kilomètres parcourus

Sur le périmètre de modélisation (soit le territoire des six Etablissements Publics de Coopération Intercommunale présentés précédemment), les distances parcourues quotidiennement en véhicules Crit'Air Non Classé diminuent d'un peu moins de 29 000 kilomètres, soit une baisse de 22 % entre la situation de référence et celle de projet.

A l'inverse, presque 14 000 kilomètres supplémentaires sont réalisés chaque jour par des véhicules classés Crit'Air 5 ou moins, soit une augmentation de 0,2 % entre les deux situations. Cette hausse traduit notamment le choix par certains automobilistes de changer leur véhicule ancien par un véhicule plus propre autorisé dans le périmètre de la ZFE-m.

In fine, les distances parcourues (tous véhicules confondus) s'atténuent de 15 000 kilomètres par jour, soit une diminution de 0,2 % en projet par rapport à la situation de référence. Cette évolution résulte principalement de changements de comportement de mobilité tel que le recours plus fréquent aux transports en commun et aux modes actifs (vélo, marche à pied, trottinette...), ou le choix de partager un véhicule à plusieurs pour un déplacement donné.

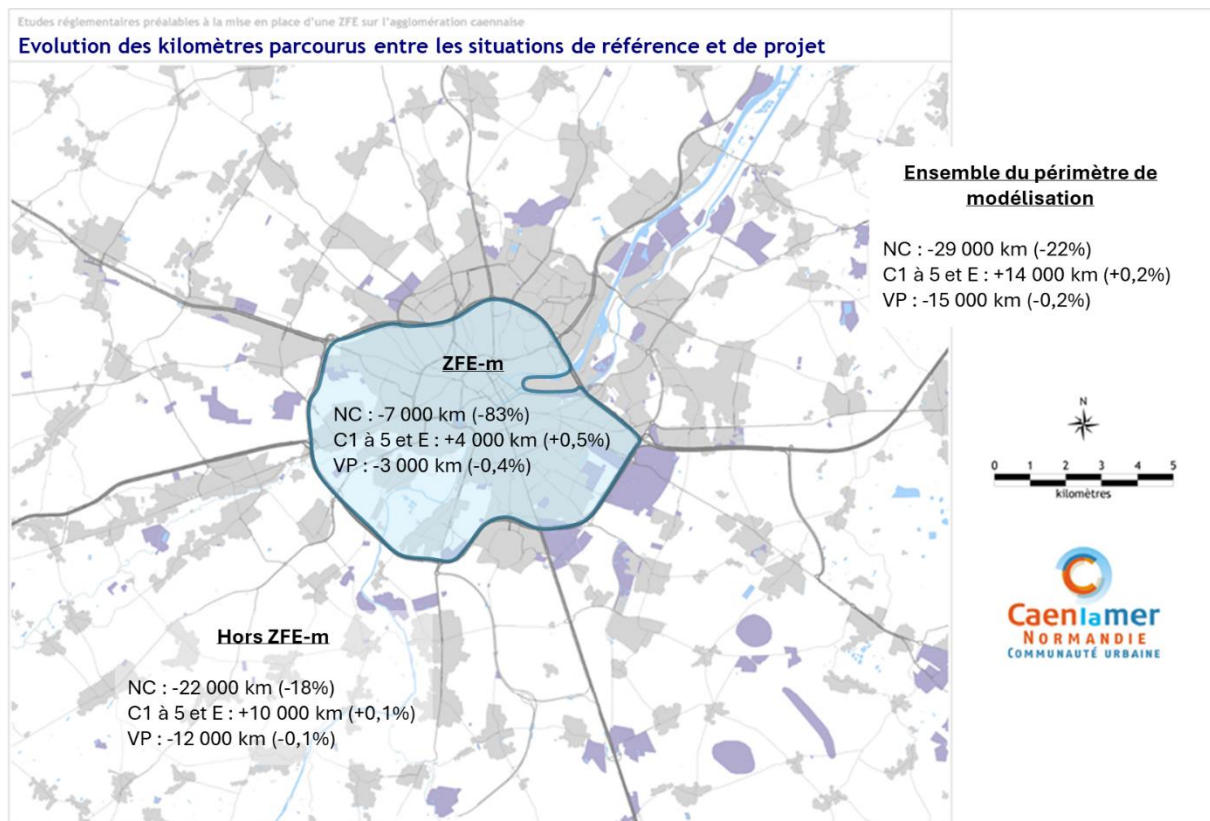
Ces impacts ne sont bien sûr pas homogènes sur le territoire :

- A l'intérieur du périmètre de la ZFE-m, en situation de projet, les véhicules Crit'Air Non Classé parcourent quotidiennement près de 7 000 kilomètres de moins, soit une baisse de 83 % par rapport à la situation de référence, tandis que les véhicules classés Crit'Air 1 à 5 ou électrique réalisent chaque jour 4 000 kilomètres de plus, soit une augmentation de 0,5 % qui est due au renouvellement des véhicules Non Classés. La circulation résiduelle de véhicules Crit'Air Non Classé découle des dérogations, de fraude ou d'une méconnaissance du dispositif.

- A l'extérieur du périmètre de la ZFE-m, le nombre de kilomètres effectués en véhicule Crit'Air Non Classé diminue également. Cette évolution s'établit à presque 22 000 kilomètres par jour, soit une diminution de 18 % entre la situation de référence et celle de projet. Elle est donc plus forte en volume (c'est-à-dire en nombre de kilomètres) que dans le périmètre même de la ZFE-m, mais plus faible en proportion (pourcentage). Inversement, environ 10 000 kilomètres supplémentaires sont consécutifs de l'utilisation renforcée de véhicules classés Crit'Air 5 ou moins, soit une augmentation de 0,1 % entre les 2 situations.

Sans distinction de classification Crit'Air, le nombre de kilomètres se réduit plus fortement à l'extérieur de la ZFE-m (12 000 kilomètres évités par jour grâce au projet) qu'à l'intérieur de la ZFE-m (3 000 kilomètres de moins). Toutefois, rapporté au volume de kilomètres parcourus sur ces deux territoires, l'impact est plus marqué à l'intérieur de la ZFE-m qu'à l'extérieur, respectivement des diminutions de 0,4 % et 0,1 %.

Figure 20 : Evolution des kilomètres parcourus entre les situations de référence et de projet



Au fil des années, le parc se renouvelle naturellement, les véhicules anciens disparaissent au profit de véhicules plus récents. Comme évoqué précédemment, cette tendance a été intégrée au modèle, mettant en évidence une baisse des kilomètres parcourus par les voitures Crit'Air Non Classé de 14 % par an entre 2022 et la situation de référence 2025. En prolongeant cette diminution, il faudrait environ 2 ans pour atteindre les effets estimés de la ZFE-m présentés précédemment.

Cet effet est davantage marqué dans le périmètre de la ZFE-m. La diminution des kilomètres parcourus par les voitures Crit'Air Non Classé est de 19 % par an entre 2022 et la situation de référence 2025. En prolongeant cette tendance, 9 années seraient nécessaires pour atteindre les effets estimés de la ZFE-m en termes de kilomètres parcourus par les voitures Crit'Air Non Classé dans le périmètre de la ZFE-m.

Le projet de ZFE-m accélère le processus de renouvellement naturel du parc automobile. Les véhicules anciens disparaissent plus rapidement au profit de véhicules moins émetteurs en polluants contribuant à améliorer plus rapidement la qualité de l'air. Ce gain est évalué à 2 ans à l'échelle du modèle et à 9 ans à l'intérieur du périmètre de la ZFE-m.

Le nombre de déplacements et les niveaux de trafic

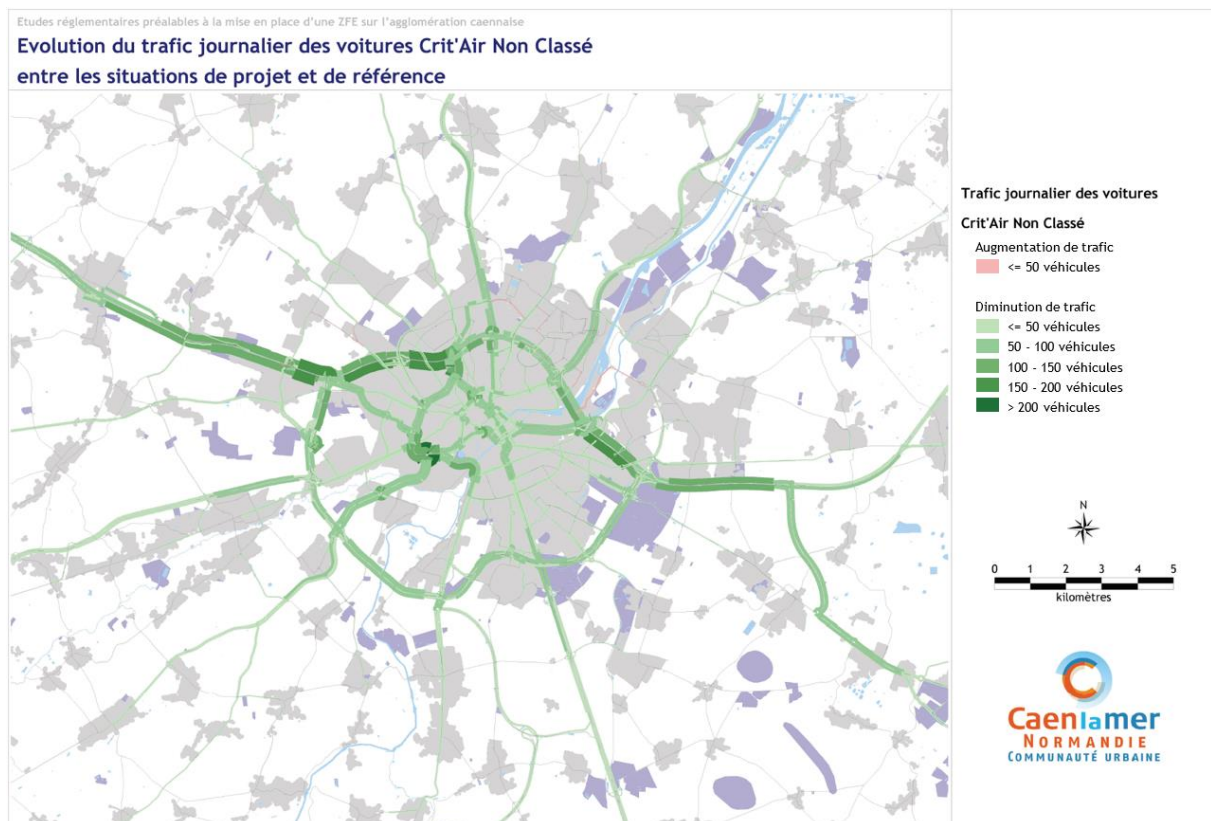
En situation de projet 2025, les flux routiers journaliers internes et en échange avec la ZFE-m s'atténue légèrement (-0,4 %) en lien avec les reports vers d'autres modes, pour s'établir autour de 308 000 déplacements par jour en qualité de conducteur de véhicule (comparé à 310 000 déplacements en situation de référence).

Les évolutions sont plus sensibles en tenant compte de la structure du parc automobile. Environ 500 déplacements en qualité de conducteur de véhicule, soit 0,2 %, sont réalisés chaque jour avec une voiture Crit'Air Non Classé en situation de projet. Ce sont ainsi de l'ordre de 2 700 déplacements journaliers réalisés en voiture Crit'Air Non Classé qui sont évités par rapport à la situation de référence, soit une baisse de 85 %.

En termes de répartition sur le réseau viaire, le nombre de véhicules Crit'Air Non Classé diminue sur la quasi-totalité des voies à des niveaux variables.

Les diminutions de trafics Crit'Air Non Classé peuvent atteindre jusqu'à 200 véhicules par jour sur le périphérique ou certaines pénétrantes à l'approche de Caen. Les quelques augmentations de trafics Crit'Air Non Classé sont peu sensibles. Elles pourraient concerner la voie d'accès à la Presqu'île ou le boulevard Henri Becquerel, mais pour quelques véhicules uniquement.

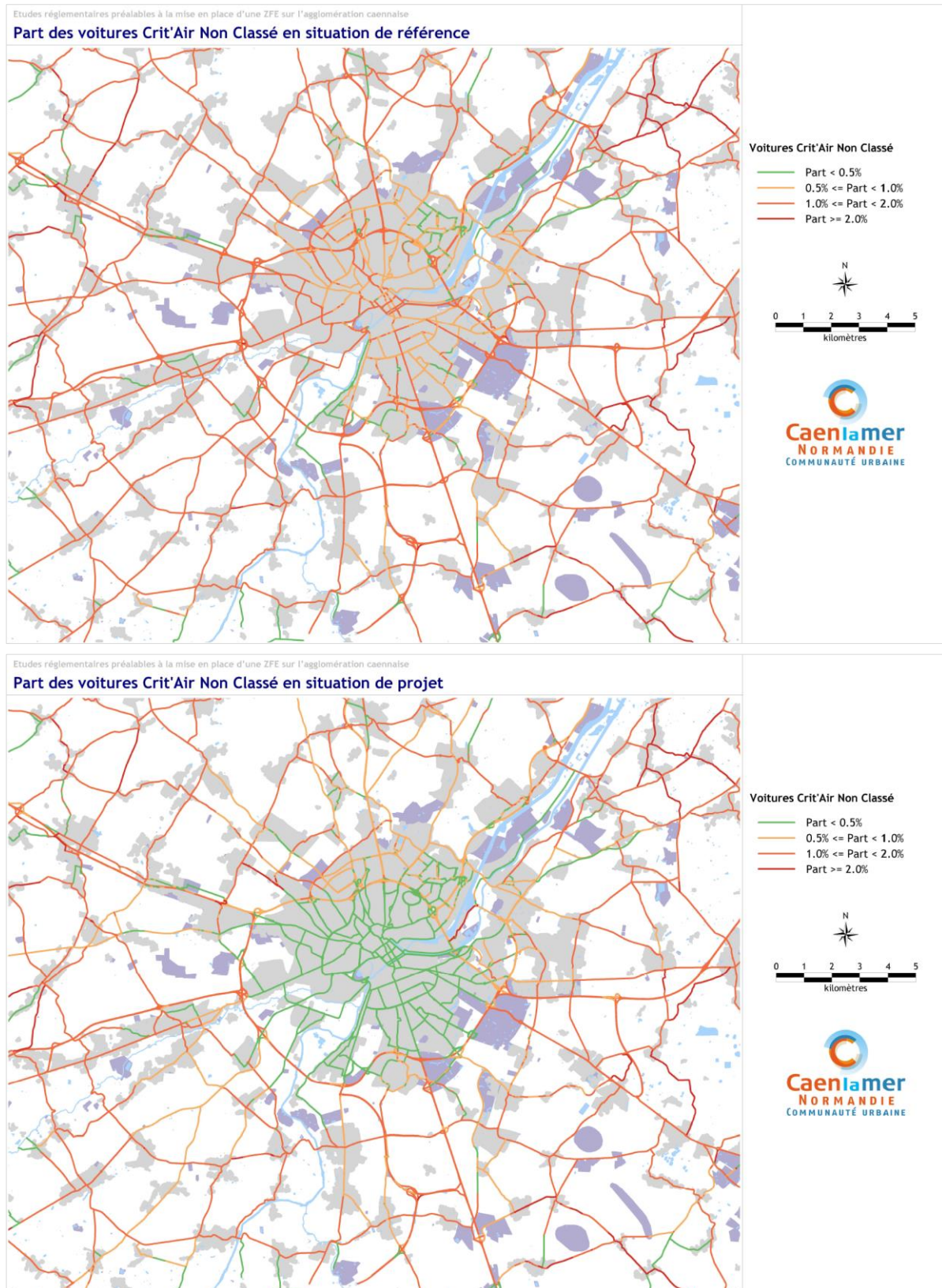
Figure 21 : Evolution du trafic journalier des voitures Crit'Air Non Classé entre les situations de projet et de référence



Les effets de la ZFE-m se traduisent également à travers la part de véhicules Crit'Air Non Classé sur chaque voie qui diminue de façon notable à l'intérieur du périmètre de la ZFE-m : sur toutes les voies, la proportion de véhicules Crit'Air Non Classé est inférieure à 0,5 % en situation de projet (cf. cartes pages suivantes).

Cette diminution de la circulation à l'intérieur du périmètre de la ZFE-m, et en particulier des véhicules Crit'Air Non Classé apportera des bénéfices, principalement environnementaux et sanitaires, aux personnes habitants à l'intérieur de la ZFE-m.

Figure 22 : Part des voitures Crit'Air Non Classé en situation de référence (première carte) et de projet (deuxième carte)



7 LES BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES

Les variations de trafics et en particulier les distances parcourues influent sur la pollution atmosphérique qui elle-même impacte la santé et l'environnement, mais aussi sur les émissions de gaz à effet de serre, dont l'accroissement est responsable du réchauffement climatique.

Les émissions de polluants sont par la suite exprimées en tonnes (t) par an et les concentrations de polluants dans l'air ambiant en microgrammes par m³ (µg/m³).

Les émissions de gaz à effet de serre sont présentées en kilogramme (kg) ou tonne (t) par jour.

7.1 La réglementation des émissions de polluants

L'article L. 221-1 du code de l'environnement et son article d'application R. 221-1 fixent des seuils réglementaires à ne pas dépasser pour certains polluants atmosphériques. Ces seuils découlent de la directive européenne n° 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fixe également des valeurs guides de qualité de l'air afin de préserver la santé des populations vis-à-vis de la pollution atmosphérique. En 2021, elle a établi de nouvelles recommandations renforçant ces objectifs en raison de nouvelles connaissances sur les effets nocifs de la pollution de l'air sur la santé.

A la suite, la Commission européenne a initié une révision de la directive européenne 2008/50/CE sur la qualité de l'air ambiant qui devrait prochainement amener à un abaissement des valeurs limites à atteindre d'ici 2030.

Tableau 2 : Normes de qualité de l'air des concentrations de polluants en moyenne annuelle

Polluant	Seuil réglementaire actuel	Valeur guide OMS	Valeur du projet de directive pour 2030
NO ₂	40 µg/m ³	10 µg/m ³	20 µg/m ³
PM10	40 µg/m ³	15 µg/m ³	20 µg/m ³
PM2,5	25 µg/m ³	5 µg/m ³	10 µg/m ³

µg/m³ : microgrammes par mètre cube, unité de mesure de la concentration

En complément de ces moyennes annuelles, la réglementation actuelle fixe une limite horaire pour les NO₂ de 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an et une limite journalière pour les PM10 à 50 µg/m³ à ne dépasser plus de 35 jours par an.

Les valeurs guides journalières à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an recommandées par l'OMS sont 25 µg/m³ pour le NO₂, 45 µg/m³ pour les PM10 et 15 µg/m³ pour les PM2,5.

7.2 L'état initial de la qualité de l'air

Les mesures de la pollution de l'air ambiant

Quatre stations de mesures des concentrations de polluants atmosphériques sont implantées sur le territoire de Caen la Mer afin de surveiller la qualité de l'air :

- Station de Ouistreham mesurant les PM10, les PM2,5 et l'ozone, mais éloignée du cœur de l'agglomération ;
- Station de Caen Chemin Vert représentative de la pollution en milieu urbain et ne se trouvant pas sous l'impact d'une source d'émission particulière (mesures du NO₂, des PM10, des PM2,5, de l'ozone et prélèvements de benzène, métaux lourds et pesticides) ;
- Station d'Ifs, située en milieu périurbain afin d'y mesurer la qualité de l'air sans cibler une source spécifique (NO₂, PM10 et ozone) ;
- Station trafic du cours Montalivet depuis 2022 (station Caen Vaucelles précédemment), plus particulièrement destinée à mesurer les impacts du trafic sur la pollution atmosphérique (NO₂, PM10).

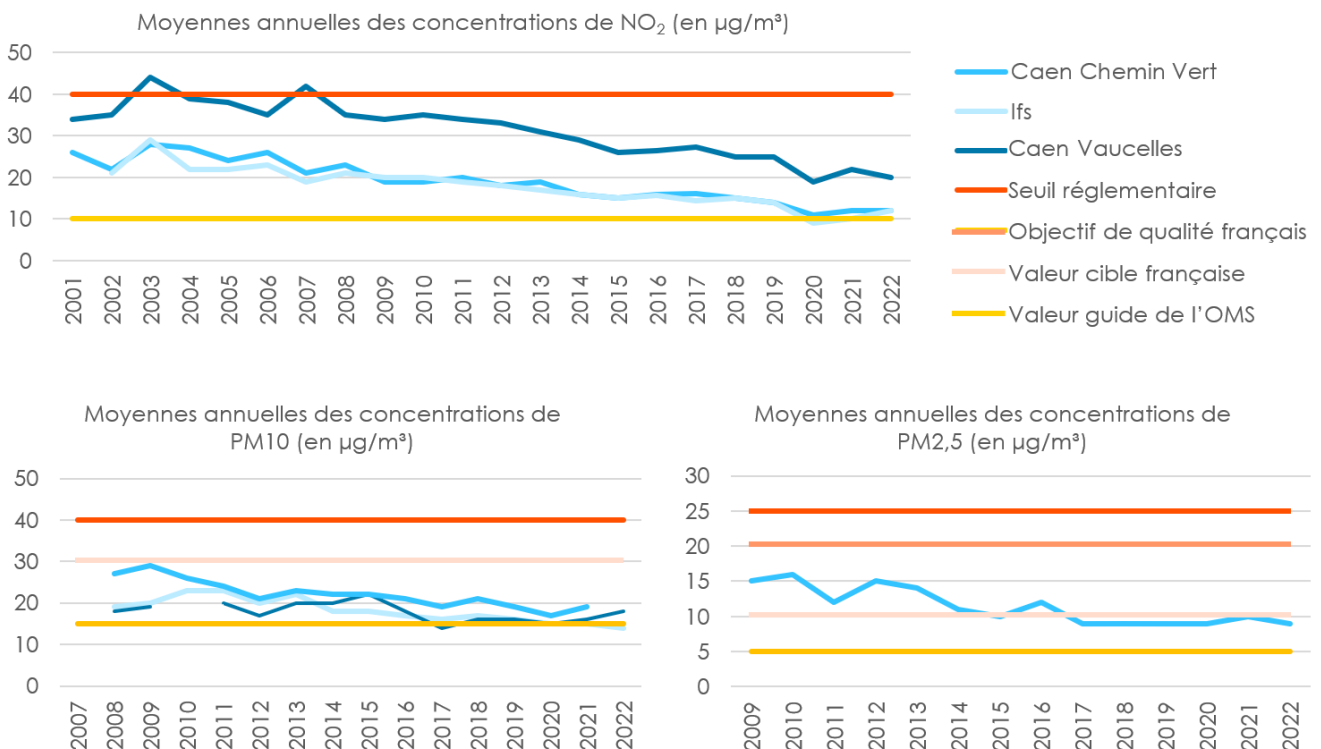
Les analyses suivantes portent sur le NO₂, les PM10 et les PM2,5. Les postes de mesure montrent globalement une diminution des moyennes annuelles des concentrations de ces polluants depuis 2009, voire plus tôt pour le NO₂.

En 2022, les concentrations annuelles du NO₂, des PM10 et des PM2,5 sont significativement inférieures aux valeurs limites réglementaires.

Le code de l'environnement fixe également un objectif de qualité à 30 µg/m³ pour les PM10 et de 10 µg/m³ pour les PM2,5. Il s'agit d'un « niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées ». En complément, pour les PM2,5, il définit une valeur cible de 20 µg/m³ qui est un « niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné ». Les concentrations annuelles de PM10 sont en-dessous de l'objectif de qualité, celles de PM2,5 sont à la fois plus faibles que la valeur cible et que l'objectif de qualité, mais proche de ce dernier.

En revanche, les concentrations de ces trois polluants se situent majoritairement au-dessus des seuils recommandés par l'OMS. C'est particulièrement le cas de la station du cours Montalivet à Caen qui mesure plus spécifiquement les impacts du trafic sur la pollution atmosphérique.

Figure 23 : Les mesures de concentration annuelles de polluants



Source : Données Atmo Normandie

Le dioxyde d'azote (NO₂)

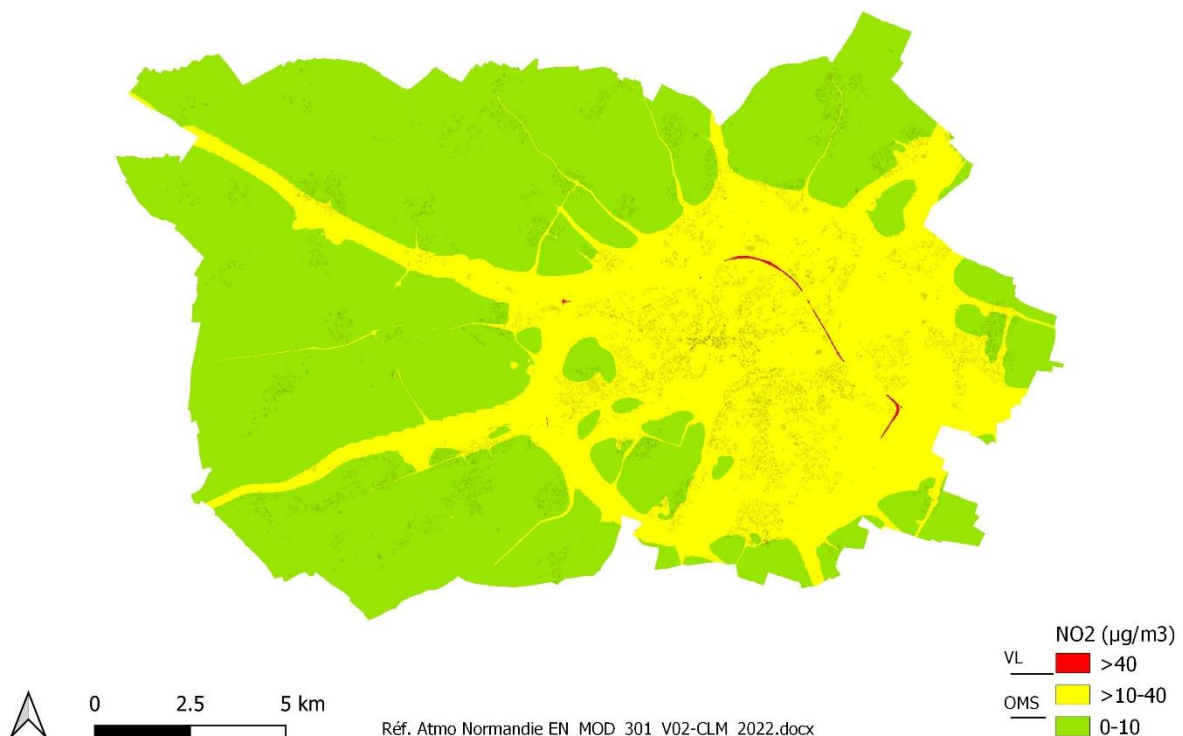
Au sein du périmètre resserré retenu pour les analyses des polluants atmosphériques, en 2021, le secteur des transports routiers est le premier émetteur de NO₂ (68%) devant les transports non routiers (11 %) et l'industrie (8 %).

La carte suivante, représentant la moyenne annuelle de la concentration de NO₂ en 2022, montre le lien entre le trafic routier et les concentrations de NO₂.

Les concentrations dépassent les valeurs limites (VL) pour la protection de la santé de 40 µg/m³ le long du périphérique au nord et à l'est. La population exposée à des niveaux supérieurs au seuil réglementaire est estimée à moins d'une dizaine d'habitants (moins de 0,01 % de la population du périmètre resserré).

La concentration de ce polluant est supérieure à la valeur recommandée par l'OMS de 10 µg/m³ sur les principaux axes routiers en direction du périphérique et majoritairement à l'intérieur de celui-ci. Un peu moins de 190 000 habitants, soit 80 % de la population du périmètre resserré, est exposé à des concentrations supérieures à la valeur guide de l'OMS.

Figure 24 : Moyenne annuelle de concentration de NO₂ en 2022



Source : Atmo Normandie

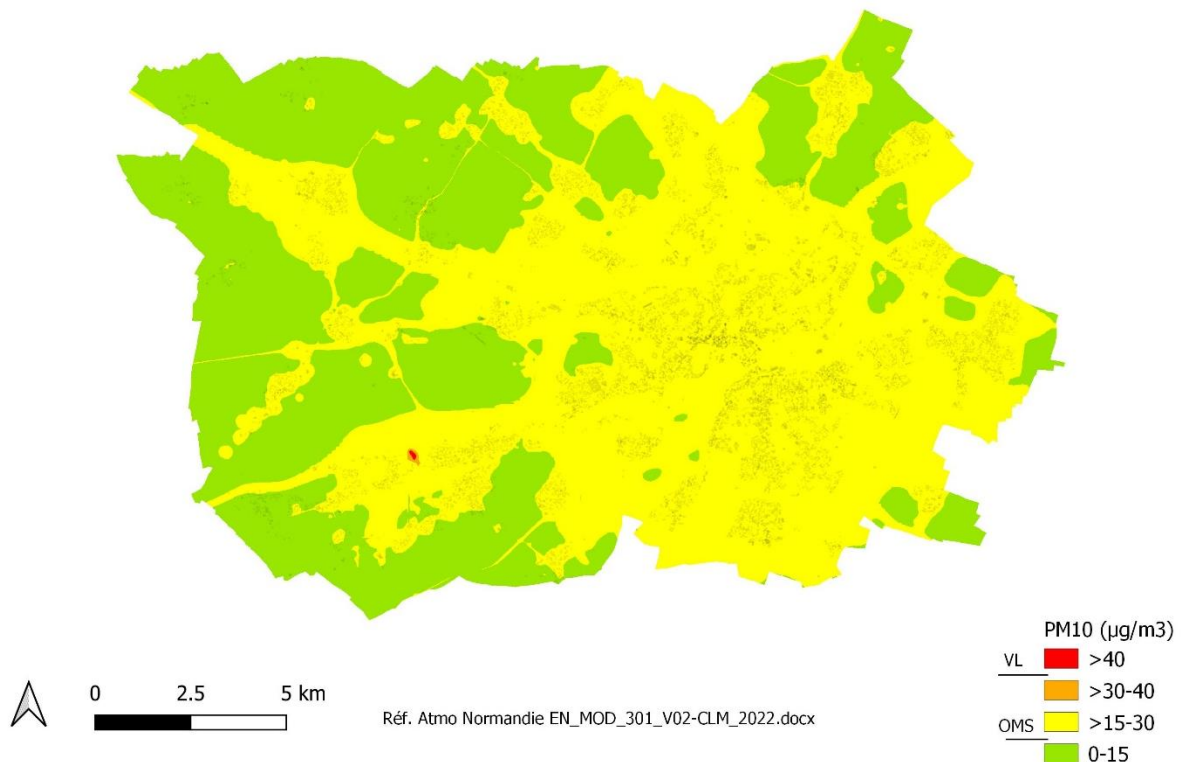
Les particules fines de diamètre inférieur à 10 micromètres (PM10)

En 2021, le secteur des transports routiers est aussi le premier émetteur de PM10, à hauteur de 35 %, au sein du périmètre resserré, devant le secteur résidentiel (29 %), l'agriculture (16 %) et l'industrie (16 %).

Les concentrations de PM10 sont globalement en-dessous des valeurs limites pour la protection de la santé (VL) : aucun habitant n'est exposé à des concentrations supérieures à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Toutefois elles sont supérieures à la valeur de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur presque la totalité du territoire. Un peu moins de 230 000 habitants est ainsi exposé à des niveaux de concentration plus élevés que les recommandations de l'OMS, soit 97% de la population du périmètre resserré.

Figure 25 : Moyenne annuelle de concentration de PM10 en 2022



Source : Atmo Normandie

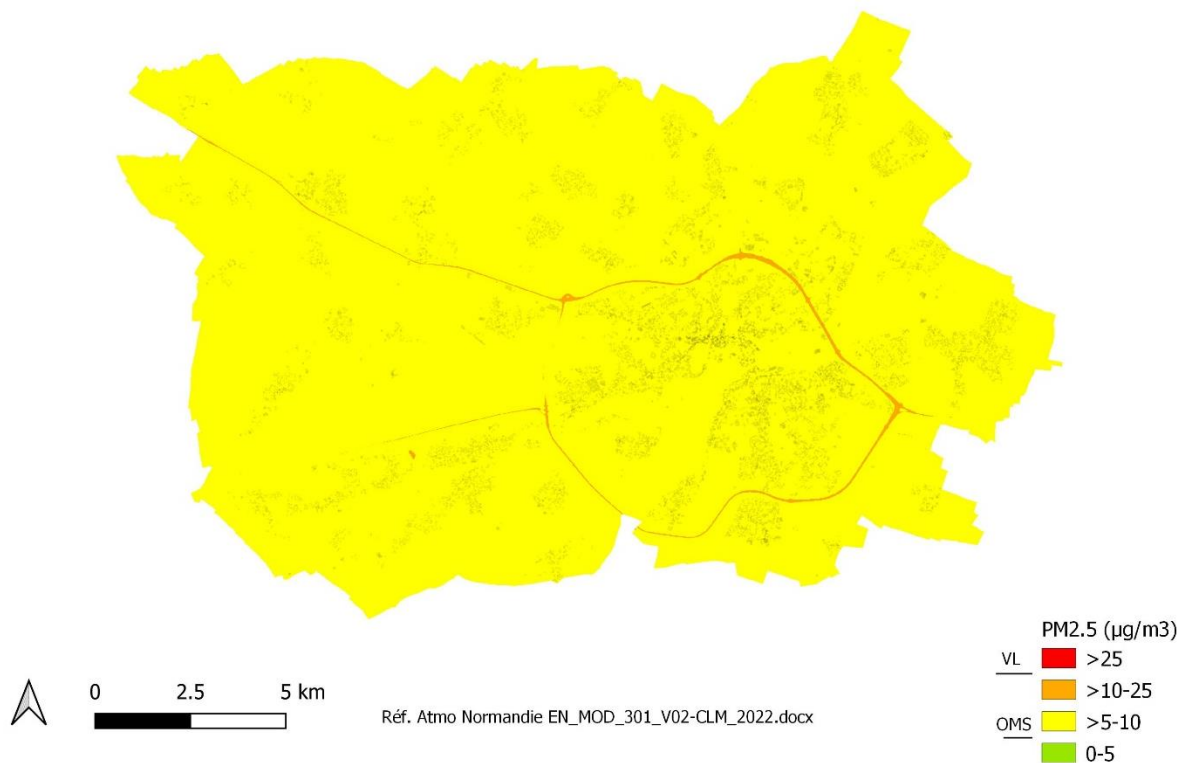
Les particules fines de diamètre inférieur à 2,5 micromètres (PM2,5)

En 2021, le secteur résidentiel est le premier émetteur de PM2,5 (46 %), suivi par les transports routiers (36 %).

La concentration des PM2,5 est supérieure à la valeur cible pour la protection de la santé de 10 µg/m³ sur presque tout le linéaire du périphérique (RN 814), mais aussi le long de la route nationale RN 13 et d'une partie de l'autoroute A 84. Toutefois, aucun habitant ne réside sur ce secteur.

Les concentrations de PM2,5 sont plus élevées que la valeur guide de l'OMS sur la totalité du territoire. Ainsi, un peu plus de 235 000 habitants sont exposés à un niveau de concentration de plus de 5 µg/m³.

Figure 26 : Moyenne annuelle de concentration de PM2,5 en 2022



Source : Atmo Normandie

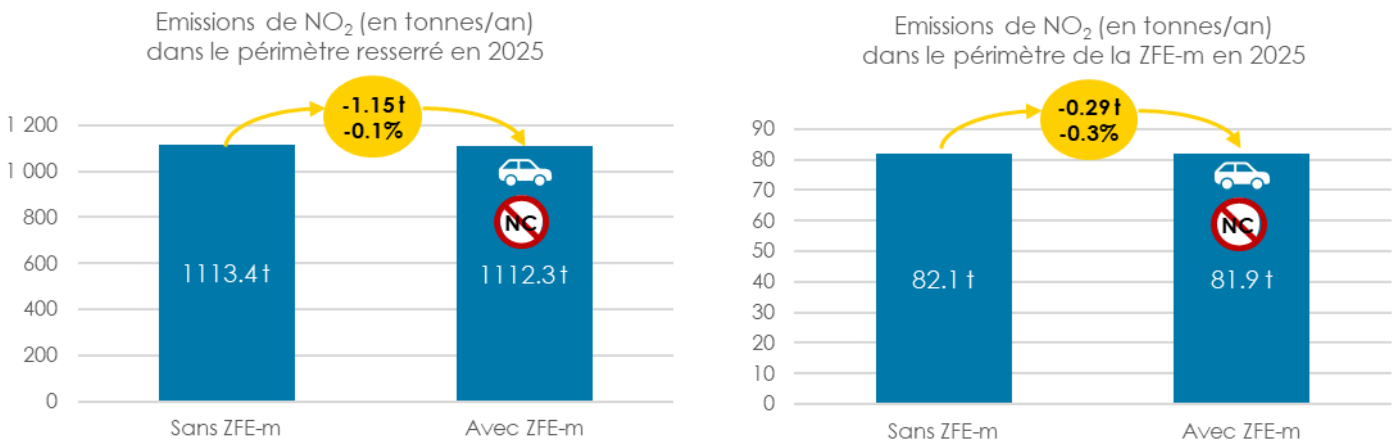
7.3 Les impacts de la ZFE-m sur les émissions de polluants

Les émissions de NO₂

En 2025, le projet de ZFE-m permet une diminution, de plus d'une tonne par an, des émissions de NO₂ sur l'ensemble du périmètre resserré, soit une baisse de 0,1 % entre la situation de référence et celle de projet.

Environ un quart de ces gains se fait au sein du périmètre de la ZFE-m, qui ne représente pourtant que 15 % de la surface totale du périmètre resserré. L'émission de 0,3 tonne par an de NO₂ y est évitée grâce à la ZFE-m, soit une diminution de 0,3 % par rapport à la situation de référence.

Figure 27 : Emissions de NO₂ en situation de référence et de projet à l'horizon 2025



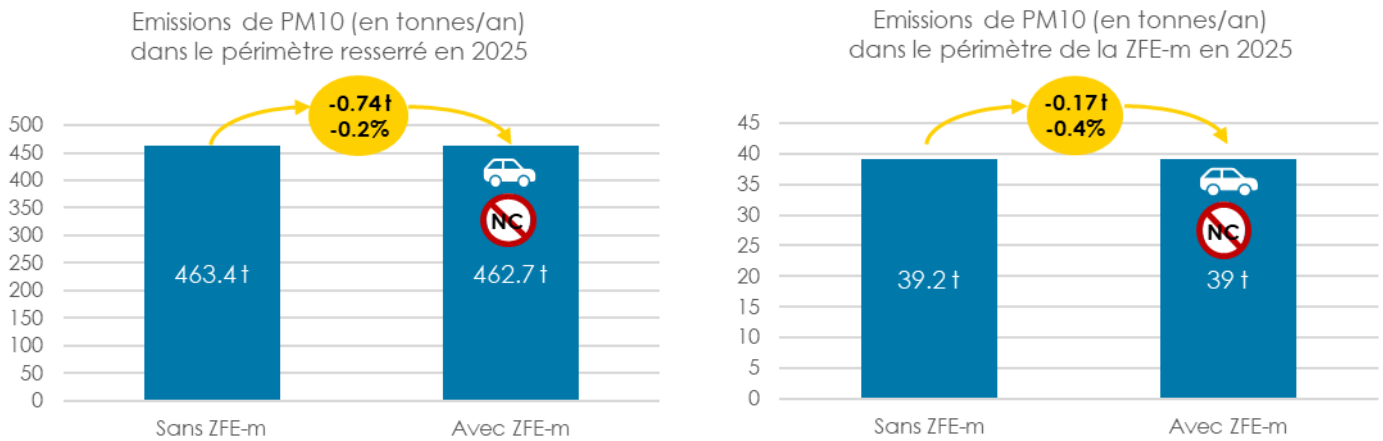
Source : Données Atmo Normandie

Les émissions de PM10

En 2025, sur le périmètre resserré, les émissions de PM10 diminuent d'un peu moins d'une tonne grâce au projet de ZFE-m, soit une baisse de 0,2 %.

Plus de 20 % de ces effets concernent le périmètre de la ZFE-m, représentant environ 0,2 tonne évitée par an, soit une diminution de 0,4 % entre la situation de référence et celle de projet.

Figure 28 : Emissions de PM10 en situation de référence et de projet à l'horizon 2025



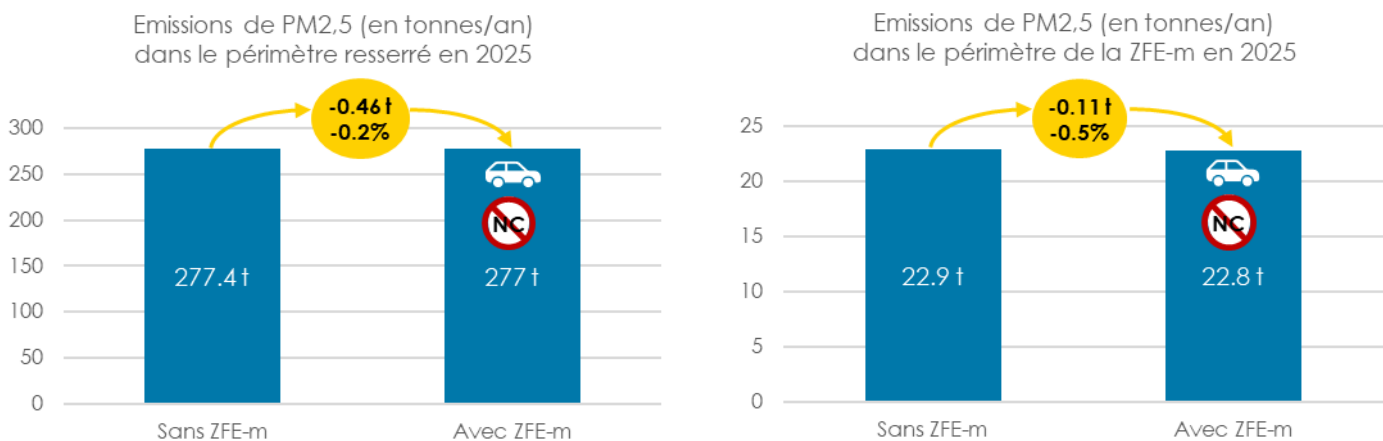
Source : Données Atmo Normandie

Les émissions de PM2,5

En 2025, la mise en place de la ZFE-m se traduit par une demi-tonne de PM2,5 évitée par an sur le périmètre resserré, soit une diminution de 0,2 % entre la situation de référence et celle de projet.

Presque un quart de ces gains, soit 0,1 tonne par an, est localisé à l'intérieur du périmètre de la ZFE-m, ce qui représente une diminution de 0,5 % entre la situation de référence et celle de projet.

Figure 29 : Emissions de PM2,5 en situation de référence et de projet à l'horizon 2025



Source : Données Atmo Normandie

7.4 Les impacts de la ZFE-m sur les concentrations et l'exposition des populations

Les concentrations de NO₂

Les concentrations de NO₂ pourraient s'atténuer en situation de projet par rapport à la situation de référence. Ces diminutions, très légères, se feraient principalement à l'intérieur de la ZFE-m et sur les axes structurants connectés au périphérique comme la RN 13 ou la RD 515.

La concentration de NO₂ reste inférieure à la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³ sur l'ensemble du périmètre resserré : aucun habitant n'est exposé à une concentration supérieure au seuil réglementaire.

Toutefois, le long des axes principaux, la concentration est supérieure à 20 µg/m³, (seuil réglementaire pressenti pour la future directive européenne) représentant un peu plus de 300 habitants exposés selon les calculs théoriques croisant concentration de polluant et lieu de résidence.

En situation de référence, environ 110 900 habitants, soit près de la moitié de la population du périmètre resserré, sont soumis à une concentration de NO₂ plus élevée que la valeur guide de l'OMS. Le projet de ZFE-m permet de soustraire 310 habitants à une exposition supérieure à 10 µg/m³, soit une diminution de 0,3 %.

Tableau 3 : Exposition de la population au NO₂ en 2025

Concentration annuelle	Indicateurs	Référence	Projet
Plus de 40 µg/m ³ (valeur limite actuelle)	Nombre d'habitants en dépassement	0 hab.	0 hab.
	Evolution entre les situations de référence et de projet		0 hab. (0 %)
Plus de 20 µg/m ³ (future valeur limite)	Nombre d'habitant en dépassement	320	309
	Evolution entre les situations de référence et de projet		-11 hab. (-3,4 %)
Plus de 10 µg/m ³ (valeur guide OMS)	Nombre d'habitant en dépassement	110 892 hab.	110 584 hab.
	Evolution entre les situations de référence et de projet		-308 hab. (-0,3 %)

Source : Données Atmo Normandie

Figure 30 : Différence de concentration moyenne annuelle de NO₂ entre les situations de référence et de projet 2025

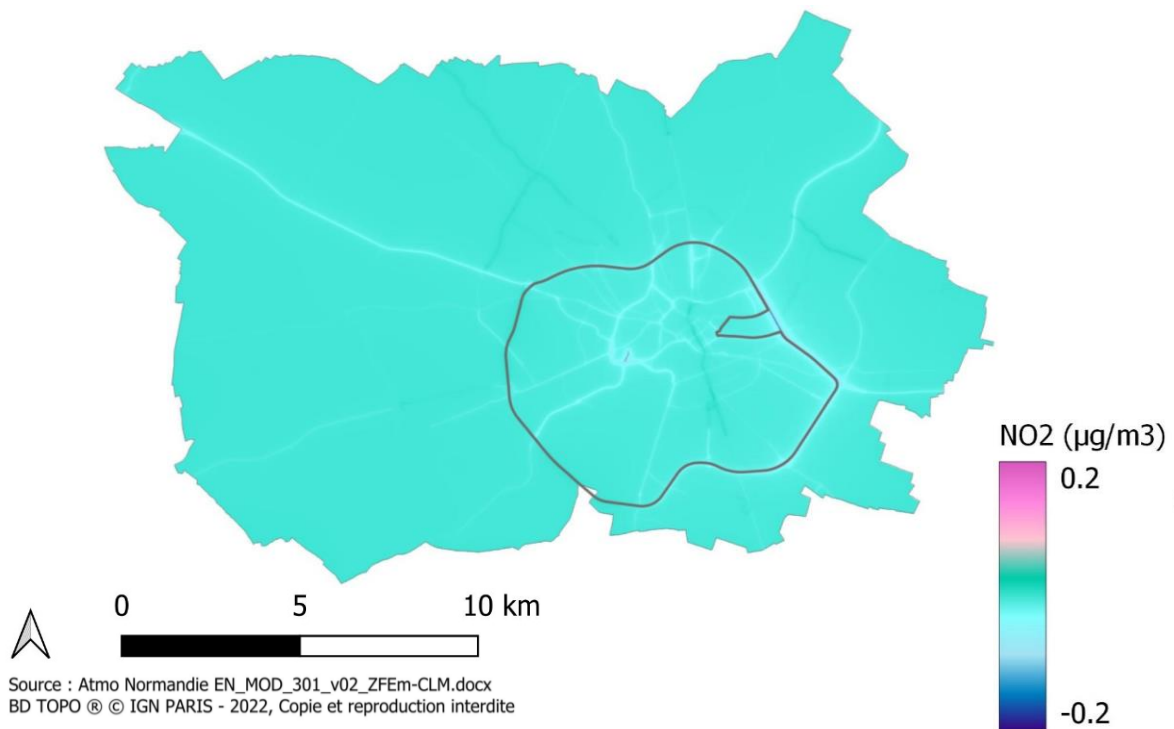
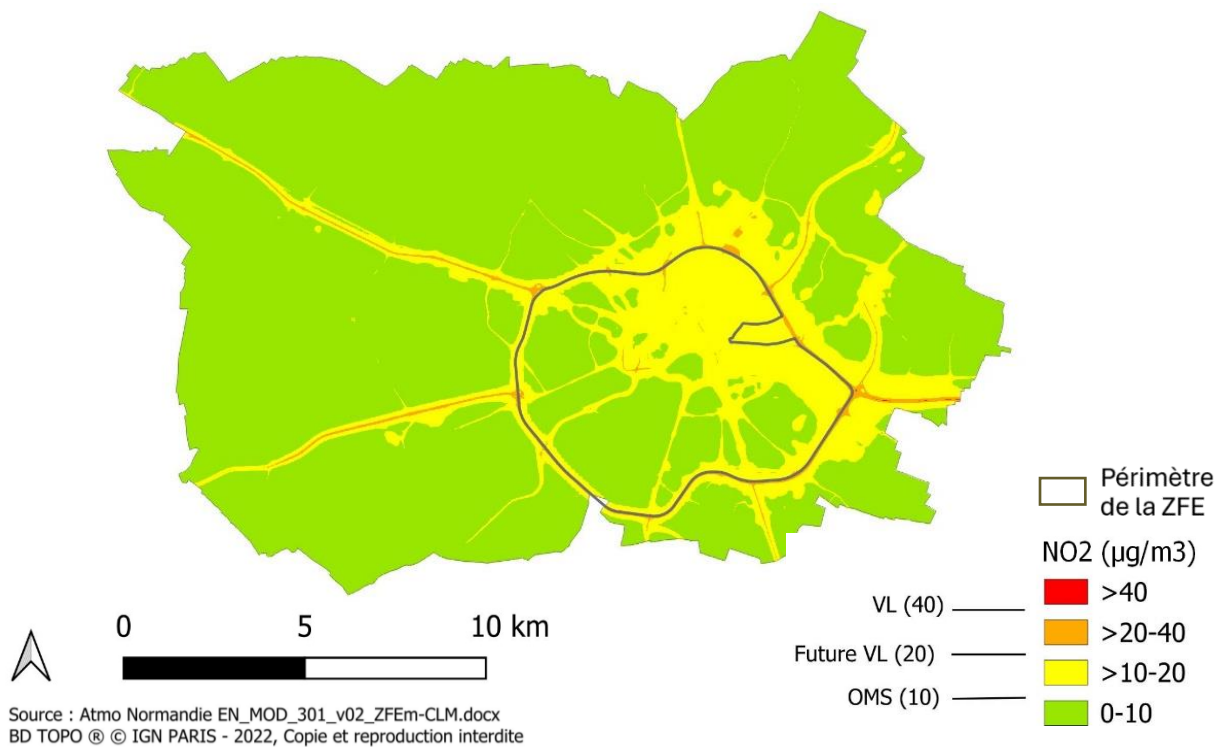


Figure 31 : Concentration moyenne annuelle de de NO₂ en situation de projet 2025



Les concentrations de PM10

Les concentrations de PM10 pourraient s'atténuer très légèrement en situation de projet par rapport à la situation de référence. Ces diminutions seraient principalement localisées le long des axes structurants à l'intérieur de la ZFE-m et à l'extérieur (périphérique RN 814, RN 13, A 13, RD 515).

Cette diminution est faible en raison du nombre limité de véhicules concernés par l'interdiction. De plus, la moitié des émissions de particules fines totales émises par les véhicules routiers ne sont pas liées à la combustion du carburant et donc aux gaz d'échappement¹³. Elles proviennent de l'abrasion des freins et du contact des pneumatiques et de la chaussée, qui restent similaires malgré le renouvellement du parc automobile. En outre, d'autres secteurs, tels que l'habitat, sont également des émetteurs importants de particules fines.

Sur l'ensemble du périmètre resserré, la concentration de PM10 est inférieure à la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³.

Toutefois cinq habitants sont exposés à des concentrations supérieures au seuil réglementaire qui pourrait être retenu dans la future directive européenne (à savoir 20 µg/m³) et quelques dizaines d'habitants à des concentrations supérieures à la recommandation de l'OMS de 15 µg/m³.

Tableau 4 : Exposition de la population aux PM10 en 2025

Concentration annuelle	Indicateurs	Référence	Projet
Plus de 40 µg/m ³ (valeur limite actuelle)	Nombre d'habitants en dépassement	0 hab.	0 hab.
	Evolution entre les situations de référence et de projet		0 hab. (0 %)
Plus de 20 µg/m ³ (future valeur limite)	Nombre d'habitants en dépassement	5 hab.	5 hab.
	Evolution entre les situations de référence et de projet		0 hab. (0 %)
Plus de 15 µg/m ³ (valeur guide OMS)	Nombre d'habitants en dépassement	46 hab.	45 hab.
	Evolution entre les situations de référence et de projet		-1 hab. (-2,2 %)

Source : Données Atmo Normandie

¹³ Emissions des Véhicules routiers - Les particules hors échappement, ADEME, 2022

Figure 32 : Différence de concentration moyenne annuelle de PM10 entre les situations de référence et de projet 2025

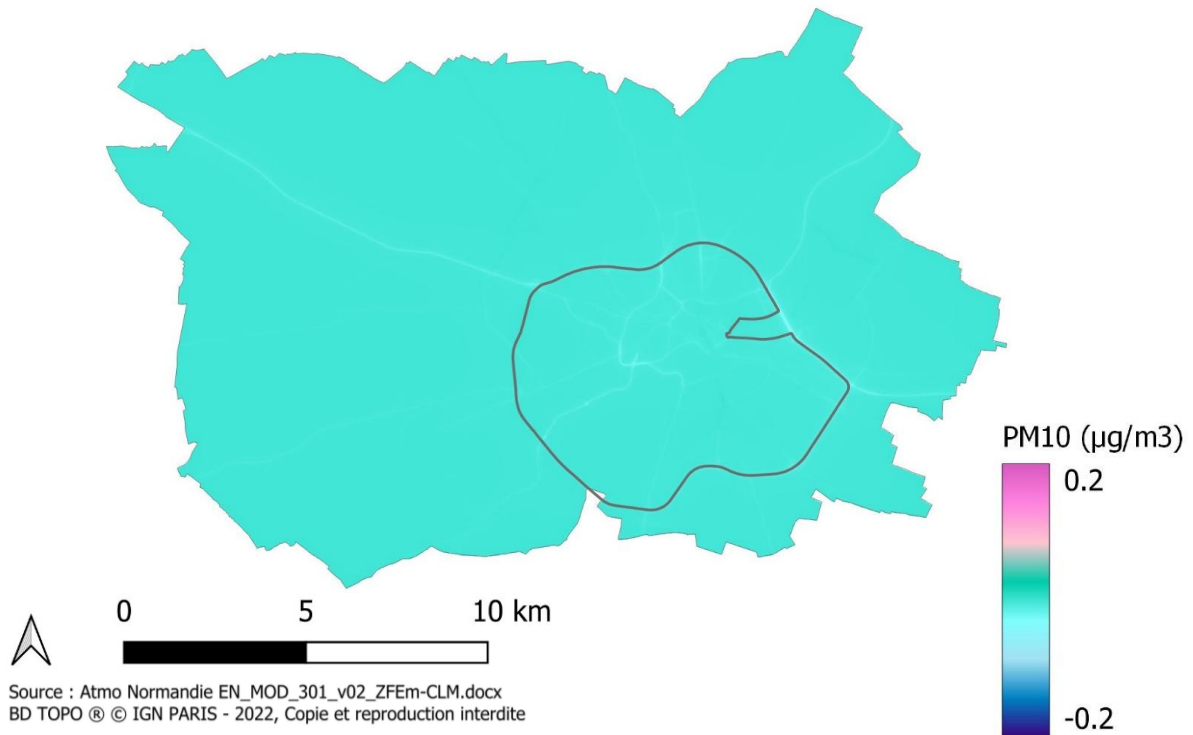
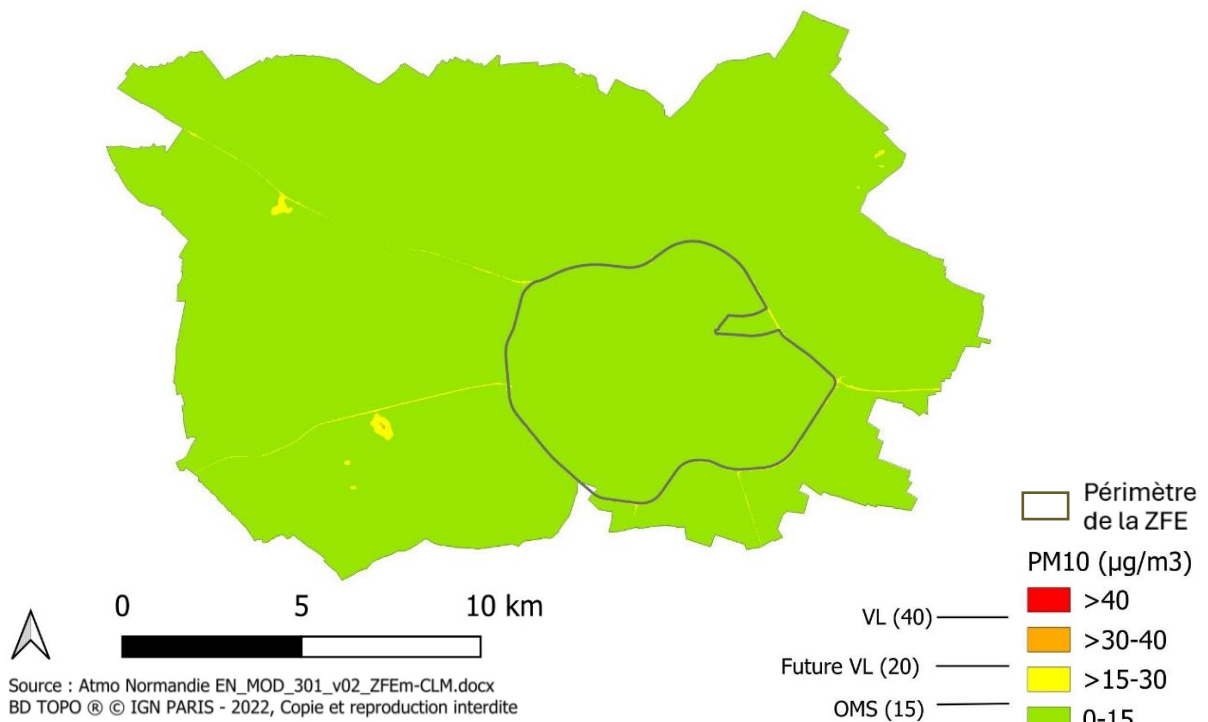


Figure 33 : Concentration moyenne annuelle de PM10 en situation de projet 2025



Les concentrations de PM2,5

En situation de projet, les concentrations de PM2,5 pourraient s'atténuer très légèrement par rapport à la situation de référence. Ces diminutions seraient situées le long du réseau structurant connecté au périphérique.

Comme pour les PM10, la diminution est faible car les particules proviennent majoritairement de l'usure des freins, des pneumatiques et de la chaussée. Par ailleurs, une part importante des PM2,5 sont émises par le secteur résidentiel.

La concentration des PM2,5 est inférieure à la valeur limite réglementaire de 25 µg/m³ sur l'ensemble du périmètre resserré : aucun habitant n'est exposé à une concentration supérieure au seuil réglementaire.

En revanche le long des axes principaux, des concentrations supérieures à la probable future valeur limite européenne (10 µg/m³) sont présentes et touchent environ 6 200 habitants, soit 3 % de la population du périmètre resserré. Le projet de ZFE-m permet de préserver de l'ordre de 80 habitants, soit une baisse de 1,3 % par rapport à la situation de référence.

L'ensemble de la population du périmètre resserré, soit plus de 235 000 habitants, est exposé une concentration des PM2,5 supérieure à la recommandation de l'OMS fixée à 5 µg/m³.

Tableau 5 : Exposition de la population aux PM2,5 en 2025

Concentration annuelle	Indicateurs	Référence	Projet
Plus de 25 µg/m ³ (valeur limite actuelle)	Nombre d'habitants en dépassement	0 hab.	0 hab.
	Evolution entre les situations de référence et de projet		0 hab. (0%)
Plus de 10 µg/m ³ (future valeur limite)	Nombre d'habitants en dépassement	6 258 hab.	6 176 hab.
	Evolution entre les situations de référence et de projet		-82 hab. (-1,3%)
Plus de 5 µg/m ³ (valeur guide OMS)	Nombre d'habitants en dépassement	235 649 hab.	235 649 hab.
	Evolution entre les situations de référence et de projet		0 hab. (0%)

Source : Données Atmo Normandie

Figure 34 : Différence de concentration moyenne annuelle de PM_{2,5} NO₂ entre les situations de référence et de projet 2025

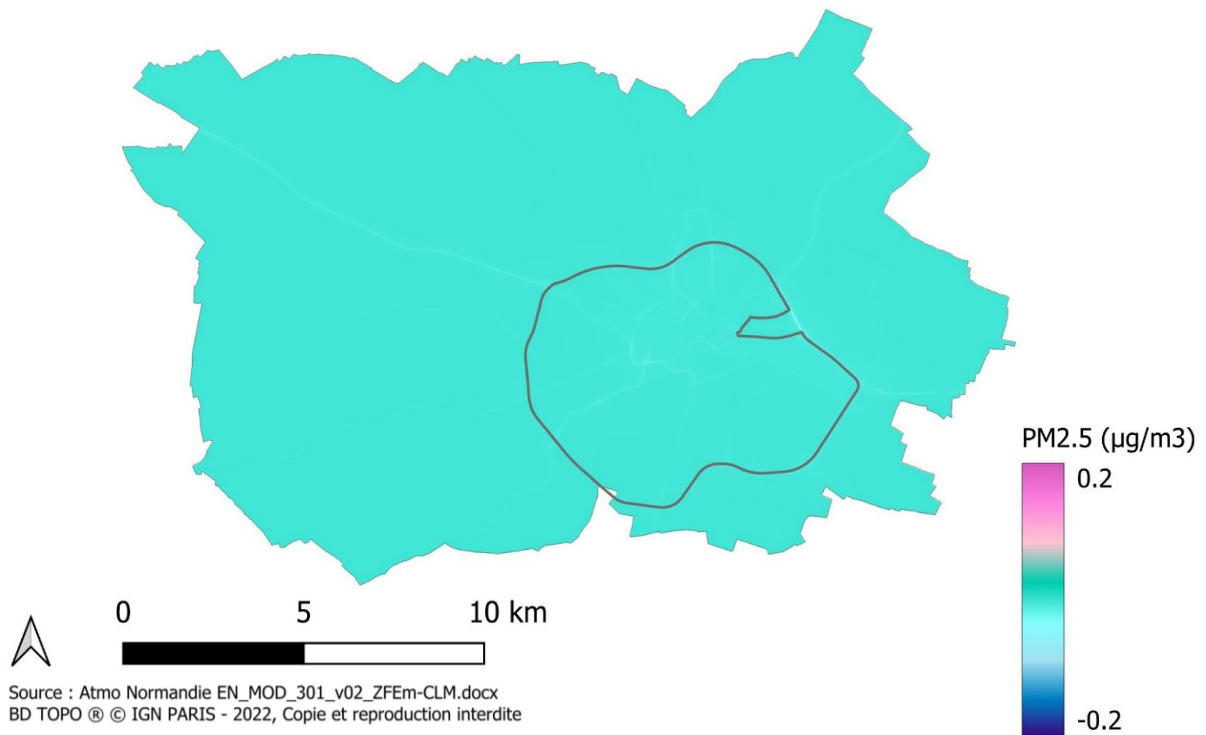
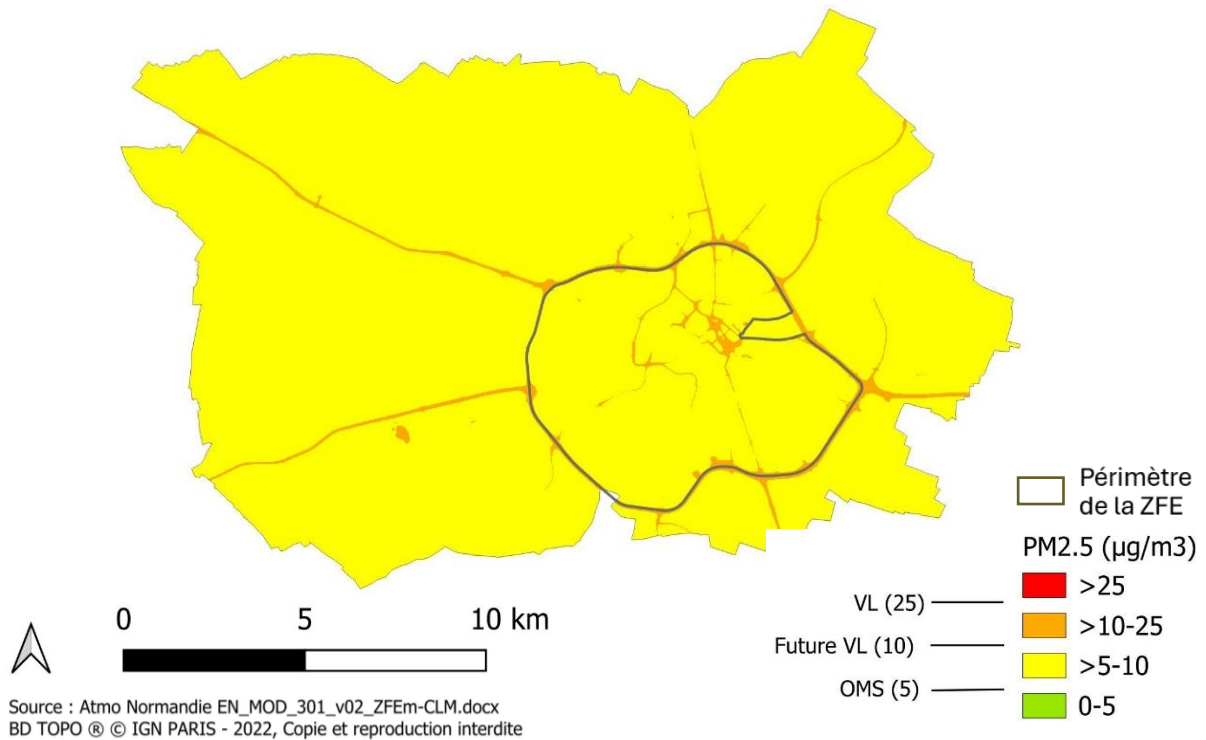


Figure 35 : Concentration moyenne annuelle de PM_{2,5} en situation de projet 2025



Synthèse

L'atténuation du trafic routier et le renouvellement du parc automobile liés à la ZFE-m ont un impact positif, mais limité sur la pollution atmosphérique.

Sur le périmètre resserré (36 communes autour de Caen totalisant environ 235 000 habitants), aucun habitant n'est exposé à des concentrations de NO₂, PM10 ou PM2,5 supérieures aux valeurs limites réglementaires en vigueur (situation actuelle non modifiée par la ZFE).

Les valeurs limites européennes envisagées (qui devront être atteintes à l'horizon 2030) sont dépassées en situation de projet 2025 pour 3 % de la population concernant les PM2,5 et jusqu'à quelques dizaines d'habitants pour le NO₂ et les PM10. La ZFE-m a un impact faible, mais positif, sur la diminution de la population exposée à ces seuils.

Les valeurs guides de l'OMS, plus strictes, sont en revanche dépassées pour quelques dizaines de personnes pour les PM10, près de la moitié des habitants pour le NO₂ et l'ensemble de la population concernant les PM2,5. Des actions complémentaires, y compris sur les autres secteurs émetteurs, seront à poursuivre pour réduire les émissions et concentrations de certains polluants comme les PM2,5 (émis à 36 % par les transports routiers et 46 % par le secteur résidentiel).

7.5 Les impacts sur les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

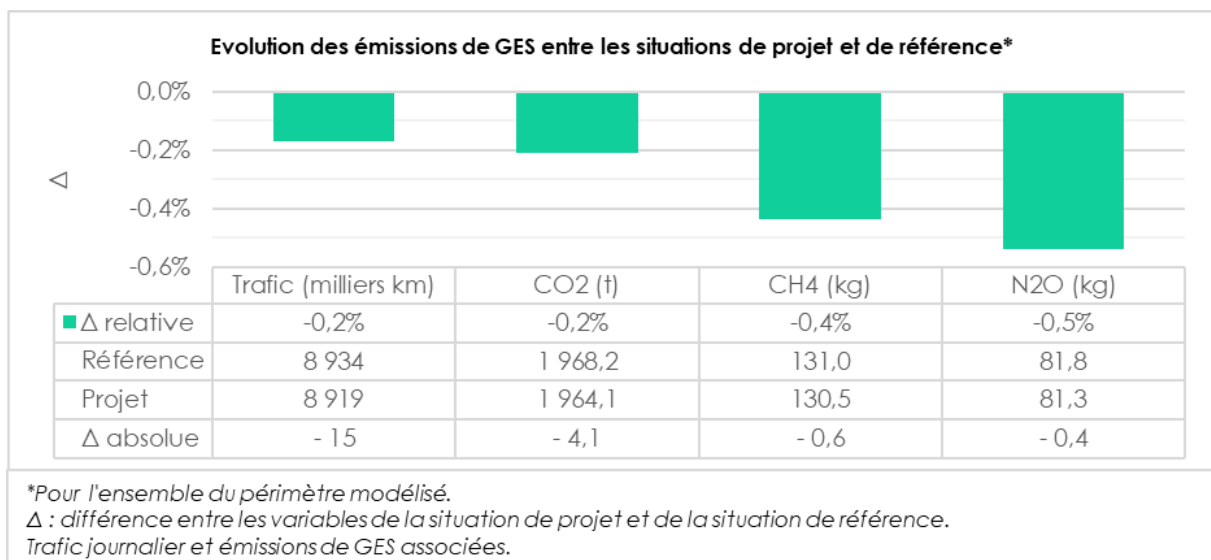
Les Gaz à Effet de Serre (GES), dont l'intensification dans l'atmosphère est à l'origine du changement climatique, regroupent différents gaz, dont en particulier le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le dioxyde d'azote (N₂O), tous les trois émis par les transports.

L'effet de la ZFE-m sur les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) est directement lié aux kilomètres parcourus par les véhicules à motorisation thermique. En complément, la composition technologique du parc de véhicules (catégorie Crit'Air notamment) influe sur les émissions de CH₄ et de N₂O, mais ces dernières restent marginales au regard des émissions de CO₂.

En situation de projet 2025, les émissions de CO₂ s'atténuent légèrement de 0,2 % par rapport à la situation de référence. Cette diminution est directement en lien avec celle du volume de kilomètres qui diminue également de 0,2 %. Les émissions pour les autres types de substance diminuent de : 0,4 % pour le CH₄ et 0,5 % pour le N₂O.

L'effet de la ZFE-m sur les émissions de GES est détaillé à la figure suivante sur le périmètre de modélisation pour une journée. Le trafic journalier en volume de kilomètres parcourus est également présenté à titre de comparaison.

Figure 36 : Evolution des émissions de GES entre les situations de projet et de référence



7.6 Les autres impacts : bruit, mobilité active...

Au-delà, des impacts sur la pollution de l'air et les émissions de gaz à effet de serre, les impacts sanitaires de la ZFE-m inclut l'atténuation des nuisances sonores et le renforcement de la pratique des mobilités actives.

Les effets sur la tranquillité sonore

Le bruit des transports est la principale source de nuisances sonores pour 54 % des Français selon une enquête du Ministère du Développement Durable¹⁴. Les effets de l'exposition à ces nuisances sont multiples sur la santé des habitants, comme la perturbation du sommeil ou l'augmentation de la tension artérielle.¹⁵

La mise en place de la ZFE-m engendre une diminution du trafic routier au sein du périmètre, mais aussi un recours croissant à une motorisation électrique, qui se traduisent tous deux par une diminution des impacts en termes de bruit. Les riverains se retrouvent donc moins exposés aux nuisances, ce qui limitent les effets sur la santé.

Les effets sur les des mobilités actives

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, l'activité physique est très bénéfique pour la santé du cœur, du corps et de l'esprit¹⁶. Elle contribue notamment à la prévention et à la prise en charge des maladies non transmissibles telles que les maladies cardiaques, les accidents vasculaires cérébraux, le diabète et plusieurs cancers. Cependant, un adulte sur quatre dans le monde ne pratique pas une activité physique aux niveaux recommandés à l'échelle mondiale, alors qu'on estime que les personnes ayant une activité physique insuffisante ont un risque de décès majoré de 20 % à 30 % par rapport à celles qui sont suffisamment actives.

Le report modal vers les modes actifs contribue à augmenter le temps d'activité physique et à lutter contre la sédentarité.

¹⁴ TNS Sofres, Les Français et les nuisances sonores, mai 2010, [TNS Sofres- MEEDM_Bruit_Resultats_detaillés-2.pdf \(pas-de-calais.gouv.fr\)](#), p.11

¹⁵ Anses, Evaluation des impacts sanitaires extra-auditifs du bruit environnemental, février 2013, [AP2009sa0333Ra.pdf \(anses.fr\)](#)

¹⁶ [Activité physique \(who.int\)](#)

8 LES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES

Les déplacements en voiture sont au cœur du quotidien des ménages, et sont également structurants pour les entreprises et la collectivité. Dans ce cadre, l'objectif de l'analyse des impacts socio-économiques est de faire ressortir les différents effets économiques et sociaux, bénéfiques et préjudiciables, pour chacun des acteurs concernés.

8.1 Les acteurs concernés

Différents groupes d'acteurs présents sur le territoire de l'agglomération de Caen la Mer sont concernés par le projet de ZFE-m. Tous ne seront pas affectés de manière équivalente selon leur profil, leur besoin de déplacement, leur activité, les origines et les destinations des trajets réalisés...

Quatre grandes familles d'acteurs sont identifiées :



Les particuliers conducteurs de voiture qu'ils résident dans la ZFE-m ou s'y rendent pour tout autre motif régulièrement ou occasionnellement



Les entreprises disposant d'un parc de voitures dans la ZFE-m ou susceptible d'y opérer



Les particuliers qui ont recours aux modes de déplacement alternatifs à la voiture (usagers des transports en commun, cyclistes, piétons...)



Les acteurs publics qui prennent en charge la mise en œuvre du dispositif, et les riverains

8.2 Les impacts sur les ménages résidant dans la ZFE-m

Le périmètre de la ZFE-m couvre 127 000 habitants¹⁷, soit 60 % de la population de l'EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) le plus peuplé du territoire résidant dans le périmètre de l'agglomération¹⁸, en conformité avec la loi Climat et Résilience qui fixe un seuil minimal de 50 %.

A l'échelle de l'ensemble de la communauté urbaine Caen la Mer, ce sont ainsi un peu moins de 50 % des habitants qui résident dans la ZFE-m, représentant également environ 20 % de la population du Calvados.

La motorisation et le parc automobile des résidents de la ZFE-m

Plus de 70 % des ménages de la ZFE-m possèdent au moins une voiture, dont près de 20 % deux voitures ou plus, sans évolution significative ces dix dernières années à l'échelle des sept principales communes concernées par la ZFE-m. Ces taux sont en revanche fortement contrastés selon la commune d'habitation :

- A Caen, ils sont globalement du même ordre de grandeur que sur l'ensemble de la ZFE-m ;
- La part des ménages disposant d'une voiture ou plus dépasse 80 % pour les communes de Fleury-sur-Orne, Iffs et Mondeville, dont environ 30 % avec au moins 2 voitures ;
- Les ménages de Bretteville-sur-Odon, Cormelles-le-Royal et Louvigny sont équipés pour plus de 90 % d'au moins une voiture, dont 40 % d'au moins 2 voitures.

Ces taux de motorisation montrent une dépendance notable à la voiture, en particulier à l'extérieur de Caen en lien avec le niveau d'offre de transport alternative à la voiture de ces territoires. A Caen, la proximité des lieux d'intérêt (commerces, loisirs, emplois...) et la desserte en transports en commun permettent de s'affranchir du besoin d'une seconde voiture, voire parfois d'une voiture.

¹⁷ Les données socio-économiques (population, actifs, navettes domicile-travail, motorisation, revenu des ménages, nombre de ménages sous ce seuil de pauvreté) sont issues de l'INSEE.

¹⁸ Sur les 48 communes de Caen la Mer (EPCI le plus peuplé de l'agglomération), 20 communes sont incluses dans le périmètre de l'agglomération (au sens de l'unité urbaine définie par l'INSEE) : Caen, Hérouville-Saint-Clair, Iffs, Mondeville, Colombelles, Cormelles-le-Royal, Fleury-sur-Orne, Giberville, Bretteville-sur-Odon, Verson, Biéville-Beuville, Carpiquet, Démouville, Rots, Saint-Germain-la-Blanche-Herbe, Cuverville, Mouen, Épron, Tourville-sur-Odon, Grentheville. Elles totalisent quelques 200 000 habitants.

Outre les vingt communes citées précédemment, l'unité urbaine de Caen inclut quatre communes de la communauté de communes Vallées de l'Orne et de l'Odon : Fontaine-Étoupefour, Grainville-sur-Odon, Baron-sur-Odon, Mondrainville.

Au global le parc automobile dans la ZFE-m représente de l'ordre 73 000 voitures, dont 1,8 % de véhicules Crit'Air Non Classé en 2022. Ainsi environ 1 300 voitures Non Classées sont immatriculées à l'intérieur de la ZFE-m, soit près de la moitié (47 %) de l'ensemble du parc automobile Crit'Air Non Classé de Caen la Mer. Plus précisément, ces véhicules appartiennent principalement à des résidents de Caen, 1 000 voitures soit 34 % du parc automobile Crit'Air Non Classé de la communauté urbaine.

Une part significative des voitures Non Classées de l'EPCI est donc présente à Caen, ville où la dépendance à la voiture est la moins marquée et où les alternatives à celle-ci sont les plus nombreuses.

Tableau 6 : Répartition du parc automobile total et de voitures Crit'Air Non Classé sur la communauté urbaine Caen la Mer

Périmètre	Parc automobile total	Parc automobile NC	Part des voitures NC du périmètre par rapport au nombre total de véhicules NC de Caen la Mer
Caen la Mer	152 000	2 800	100 %
Caen	49 000	1 000	34 %
ZFE-m*	73 000	1 300	47 %

* Communes de Bretteville-sur-Odon, Caen, Cormelles-le-Royal, Fleury-sur-Orne, Louvigny, Mondeville et Ifs

Sources : Données Citepa, 2022

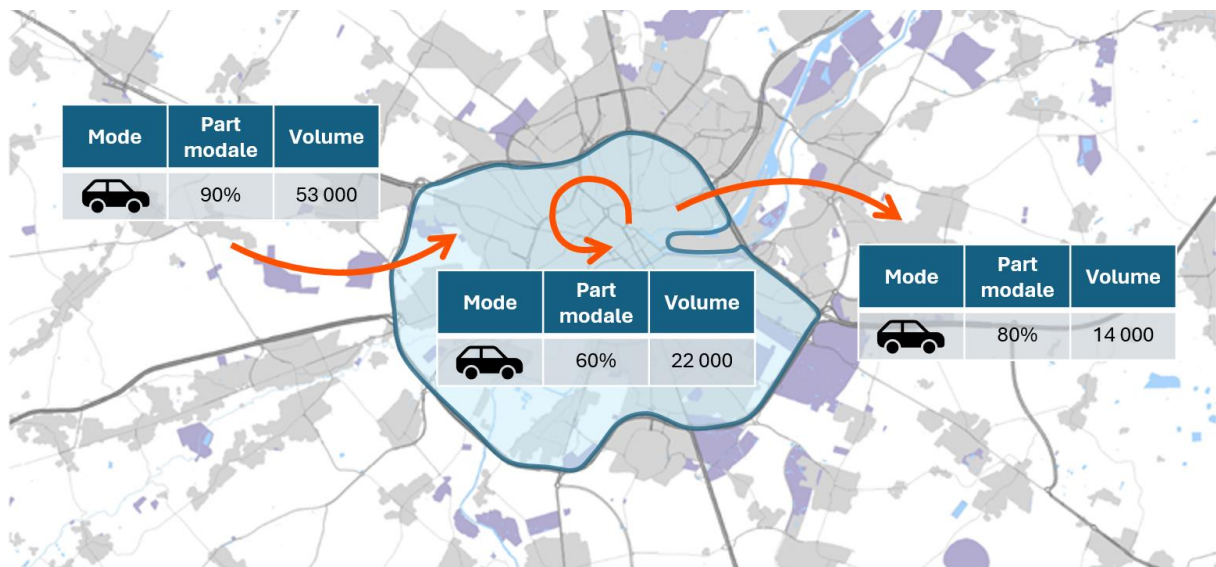
Les actifs résidant dans la ZFE-m

Le périmètre de la ZFE-m regroupe plus de 55 000 actifs ayant un emploi, mais tous n'utilisent pas la voiture pour se rendre sur leur lieu de travail, dépendant notamment des solutions de mobilité alternatives en présence plus nombreuses dans les zones urbaines densément peuplées.

Selon les données de l'INSEE croisant le lieu de résidence et le lieu de travail, environ 22 000 actifs habitant dans la ZFE-m, soit de l'ordre de 40 %, travaillent également à l'intérieur du périmètre et s'y rendent en voiture. Environ 14 000 actifs de la ZFE-m, soit 25 %, travaillent à l'extérieur et effectuent également ce trajet en voiture.

Sur les relations domicile-travail internes à la ZFE-m, la voiture est utilisée par 60% des actifs. Cette part s'élève à 80% pour les relations entre un domicile situé dans la ZFE-m et un travail localisé en dehors illustrant une plus forte dépendance à la voiture sur ces liaisons.

Figure 37 : Relations Domicile-Travail en lien avec la ZFE-m



Une offre de déplacement variée

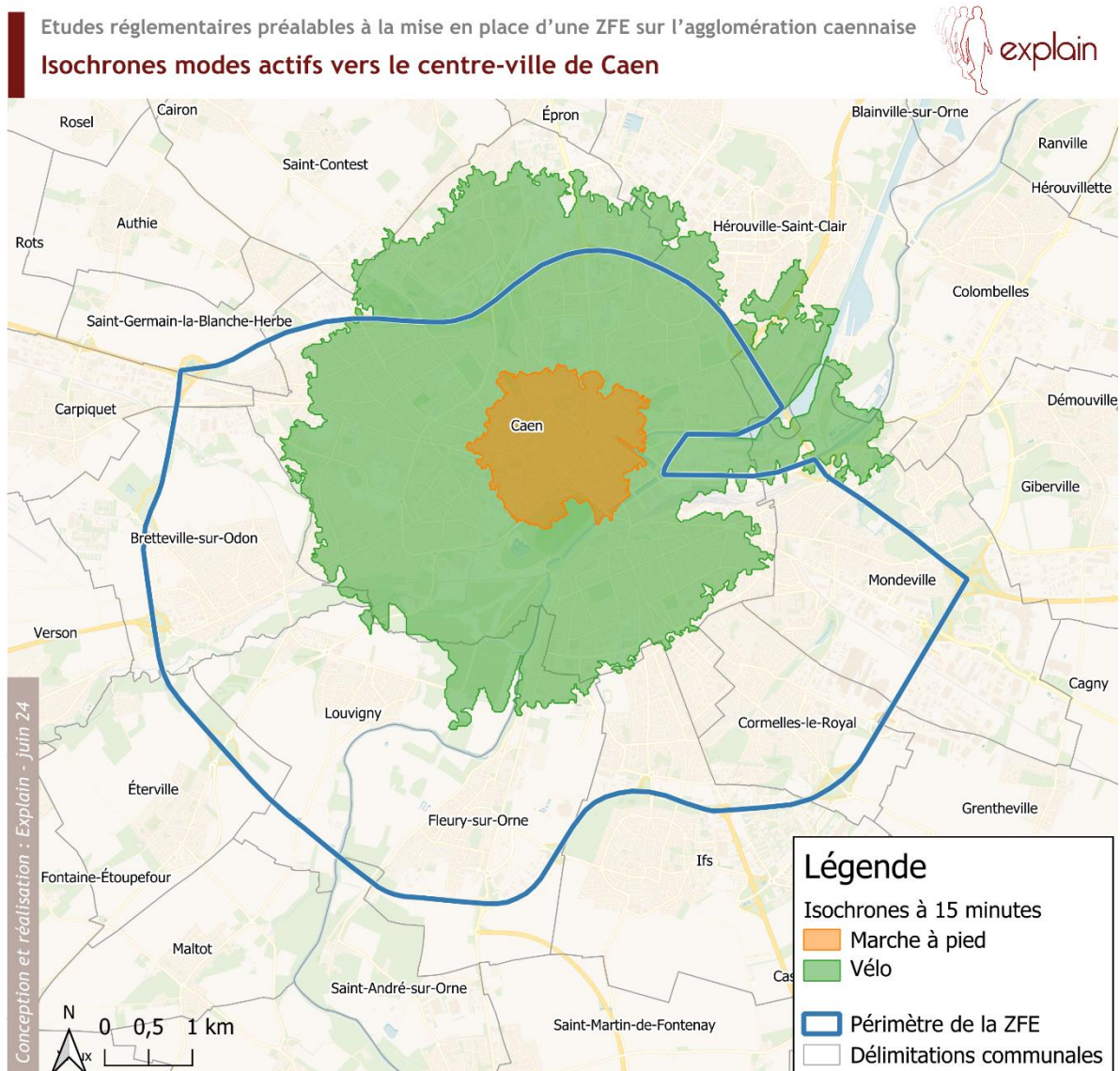
Les résidents de la ZFE-m qui possèdent un véhicule non autorisé disposeront de différentes options pour continuer à se déplacer.

Une de ces options est d'opter pour le remplacement de leur voiture en faveur d'un modèle conforme aux règles de circulation dans la ZFE-m et faire appel pour cela aux aides financières de l'Etat s'ils y sont éligibles.

Leurs autres options sont d'explorer les alternatives à la voiture individuelle qui sont nombreuses pour les déplacements internes au périmètre.

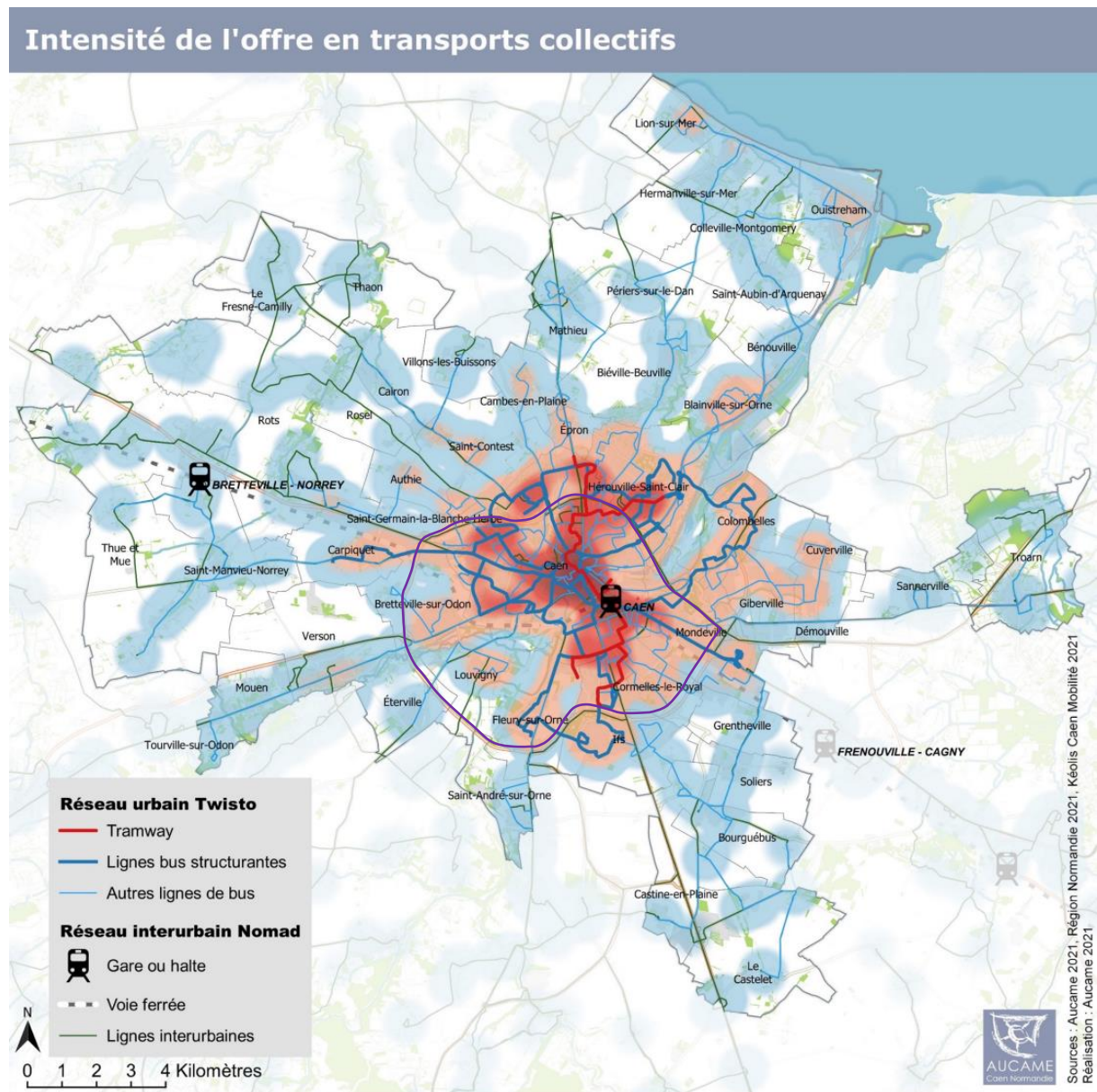
En ville, les modes actifs sont souvent concurrentiels en termes de temps de parcours pour des distances jusqu'à 2 à 3 km pour la marche à pied, de l'ordre de 5 km pour le vélo. Pour faciliter ces déplacements, environ 230 vélos en libre-service (Vélobib) sont répartis sur 22 stations (11 stations dans le centre-ville de Caen et 11 stations en périphérie) et 400 vélos à assistance électrique sont proposés à la location pour une durée d'un an maximum (Véloc).

Figure 38 : Accessibilité au centre-ville de Caen en modes actifs



Concernant, les transports en commun, ils couvrent largement le périmètre de la ZFE-m en termes de desserte. Par ailleurs, l'offre sera encore renforcée dans les années à venir avec la mise en service prévue mi-2028 d'une nouvelle ligne de tramway dans le secteur ouest de Caen venant compléter la desserte des trois lignes existantes au sud, au nord et au nord-est.

Figure 39 : Intensité de l'offre en transports collectifs



Source : Aucame 2021

En ce qui concerne les déplacements d'échange avec la ZFE-m, les choix sont plus limités, en particulier pour les trajets au-delà de la communauté urbaine Caen la Mer. L'utilisation du train peut être une solution, sous réserve d'une localisation accessible

du lieu de travail et d'horaires appropriés. De manière plus générale, selon les motifs de déplacement, le recours à des services automobiles tels que l'autopartage, le taxi, le VTC (voiture de transport avec chauffeur), ou au covoiturage peut répondre à des besoins de trajet à la fois internes à la ZFE-m ou d'échange.

Dans certains cas, la voiture est utilisée pour un faible volume de kilomètres : motifs non quotidiens ou utilisation régulière sur de courtes distances. Grâce à la dérogation « petits rouleurs », ces personnes qui ont peu recours à la voiture pourront conserver leur véhicule non conforme à la nouvelle réglementation. Cette mesure apporte une solution simple et bien adaptée aux ménages qui, par exemple, utilisent leur voiture pour des déplacements de loisir, achat, visite...

Le temps de parcours total *via* certains modes alternatifs (transport en commun, covoiturage) pourrait être légèrement allongé par rapport à l'utilisation de la voiture mais ce report modal permettrait aux résidents de réaliser des économies financières sur leur mobilité.

Selon le bilan annuel des transports en 2022¹⁹, les ménages ont dépensé 118 milliards d'euros pour l'utilisation de véhicules hors achat et assurance (carburant, entretien et réparation, pièces détachées...). Au regard du nombre de véhicules en circulation, le coût annuel d'utilisation d'une voiture peut être estimé à plus de 3 000 €. En comparaison, l'abonnement mensuel 26-64 ans tous public au réseau Twisto est de 44 € par mois ou 440 € par an, ce qui est près de 7 fois inférieur au coût d'utilisation d'une voiture. Le vélo et la marche permettent également de réaliser d'importantes économies.

Les résidents qui sont parmi les plus touchés par la pollution en l'absence de ZFE-m (car ils habitent dans un secteur où la concentration de polluants est souvent la plus élevée), bénéficieront par ailleurs des gains sanitaires les plus importants, d'autant plus s'ils optent pour la marche ou le vélo.

8.3 Les impacts sur les ménages résidant hors de ZFE-m

Hors de la ZFE-m, l'usage de la voiture personnelle est davantage marqué, notamment dans les zones rurales. En effet, presque 90 % des ménages résidant dans le Calvados et à l'extérieur de la ZFE-m possèdent au moins une voiture ; et parmi eux

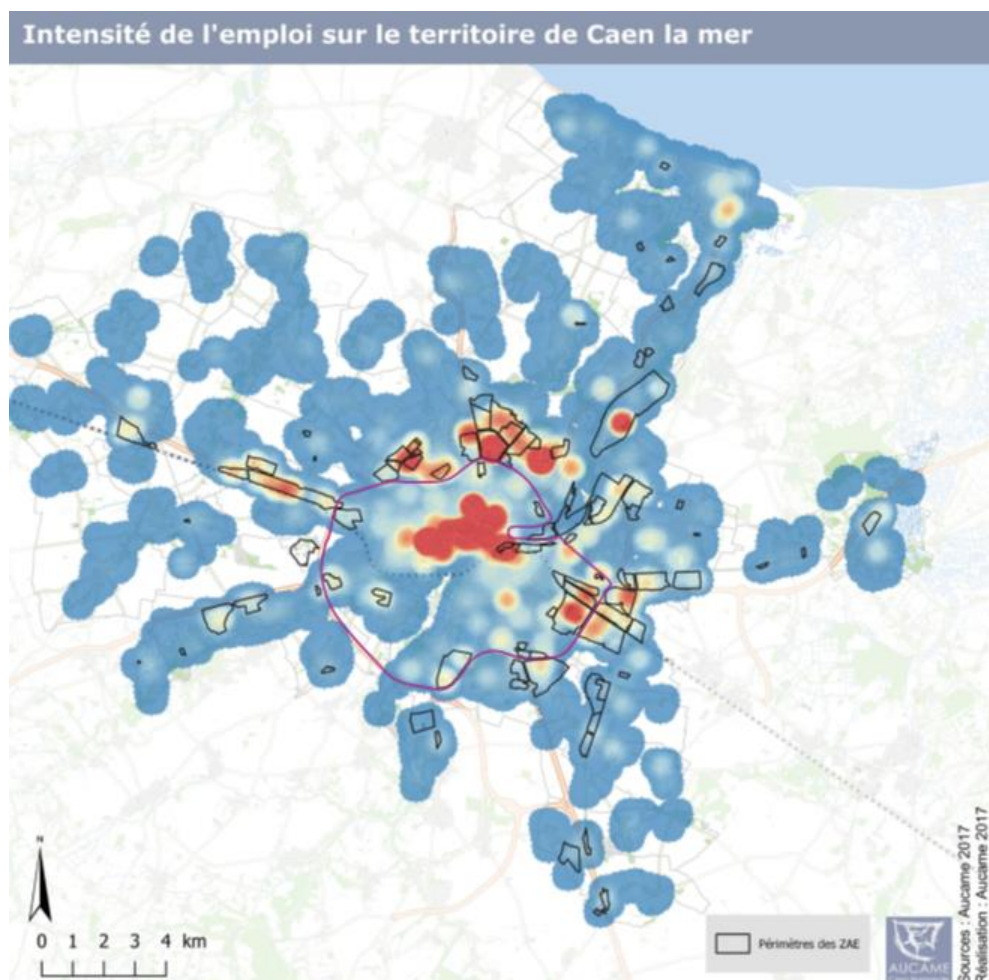
¹⁹ Source : Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires

la moitié possède 2 voitures ou plus. Cette part élevée qui a tendance à s'accroître est le reflet d'une offre de déplacement alternative à la voiture limitée sur ce territoire.

Les automobilistes qui se rendent dans la ZFE-m, notamment pour motifs travail

Tous modes confondus, un peu moins de 59 000 actifs résident à l'extérieur de la ZFE-m, mais y travaillent, dont 90 % qui utilisent la voiture pour se rendre sur leur lieu de travail. Ce sont ainsi environ 53 000 actifs qui se rendent en voiture à l'intérieur de la ZFE-m depuis le reste du département pour y travailler, soit 23 % des actifs occupés du département du Calvados (hors communes de la ZFE-m). Ce volume significatif, supérieur au nombre d'actifs résidant dans la ZFE-m et utilisant la voiture pour se rendre sur leur lieu de travail, traduit la présence de nombreux emplois au sein d'établissements publics ou privés, notamment implantés au cœur de Caen comme le montre la figure ci-dessous.

Figure 40 : Intensité de l'emploi sur le territoire de Caen la Mer



Source : Aucame 2017

Comme pour les actifs résidant dans la ZFE-m et effectuant des liaisons d'échange sortant avec celle-ci, les ménages résidant hors du périmètre et concernés par la mesure pourront changer de véhicule, opter pour une autre solution de déplacement que la voiture ou covoiturer.

En cas de renouvellement de leur véhicule, ils pourront solliciter les aides nationales sous réserve des conditions d'attribution, avec la possibilité d'une surprime de 1 000 s'ils travaillent dans la ZFE-m.

Les nombreux emplois implantés au cœur de Caen peuvent être aisément desservis par le réseau interurbain, notamment ferroviaire depuis les différentes gares du territoire. Grâce aux offres Krono et Krono+²⁰, les temps de parcours entre les grandes agglomérations (Bayeux, Caen, Lisieux) sont concurrentiels. D'une manière générale, Caen est accessible en moins de 30 minutes depuis les 10 gares de l'axe est-ouest (incluant Saint-Pierre-sur-Dives), à l'exception de Lison. Ces gares sont toutes équipées de parking relais totalisant environ 1 400 places de stationnement pour les voitures (gratuites au moins 24h). Le rabattement est, dans la plupart des cas, également possible en vélo, bus urbains (pour Bayeux et Lisieux) ou autocars interurbains du réseau Nomad.

Figure 41 : L'offre d'intermodalité en gare



²⁰ Les services KRONO+ offrent des liaisons directes avec peu d'arrêts entre les grands pôles régionaux et vers Paris, et avec plus de services à bord. Les services KRONO correspondent à des liaisons directes avec peu d'arrêts entre les grands pôles régionaux.

Les détenteurs de véhicules non adaptés aux nouvelles réglementations ont également la possibilité de se rendre dans les différents parcs relais existants ou à venir du réseau Twisto dont les accès ont été spécifiquement exclus du périmètre de la ZFE-m (cf. figure 8 pour la localisation des parcs relais). Ils pourront y laisser leur voiture et effectuer leurs derniers kilomètres en transport en commun.

Quatre parcs relais sont actuellement présents sur Caen ou à proximité :

- Le P+R Caen Côte de Nacre d'une capacité de 150 places, implanté au nord du centre hospitalier universitaire ;
- Le P+R Ifs Jean Vilar (80 places) situé à proximité du périphérique sud ;
- Le P+R Grands Bureaux, à l'Est de l'agglomération ;
- Le P+R Palais des Sports, accessible depuis l'Ouest.

Depuis ces équipements, l'offre de transport en commun permet d'accéder au centre-ville en 15 à 20 minutes environ.

Le stationnement est également possible sur le parking en accès libre Caen Chemin Vert avec des temps de parcours en transport en commun de l'ordre de 15 minutes pour rejoindre le centre-ville. Depuis le secteur Est de l'agglomération, il faut environ 30 minutes en transport en commun pour relier le parking en accès libre Colombelles au centre-ville.

Avec la nouvelle ligne de tramway sur les quartiers ouest de Caen, des P+R seront aménagés au droit des arrêts Touraine et Bretteville Pépinières. Ce projet contribuera à optimiser l'offre de rabattement et d'accès au centre-ville, notamment pour les habitants de la périphérie.

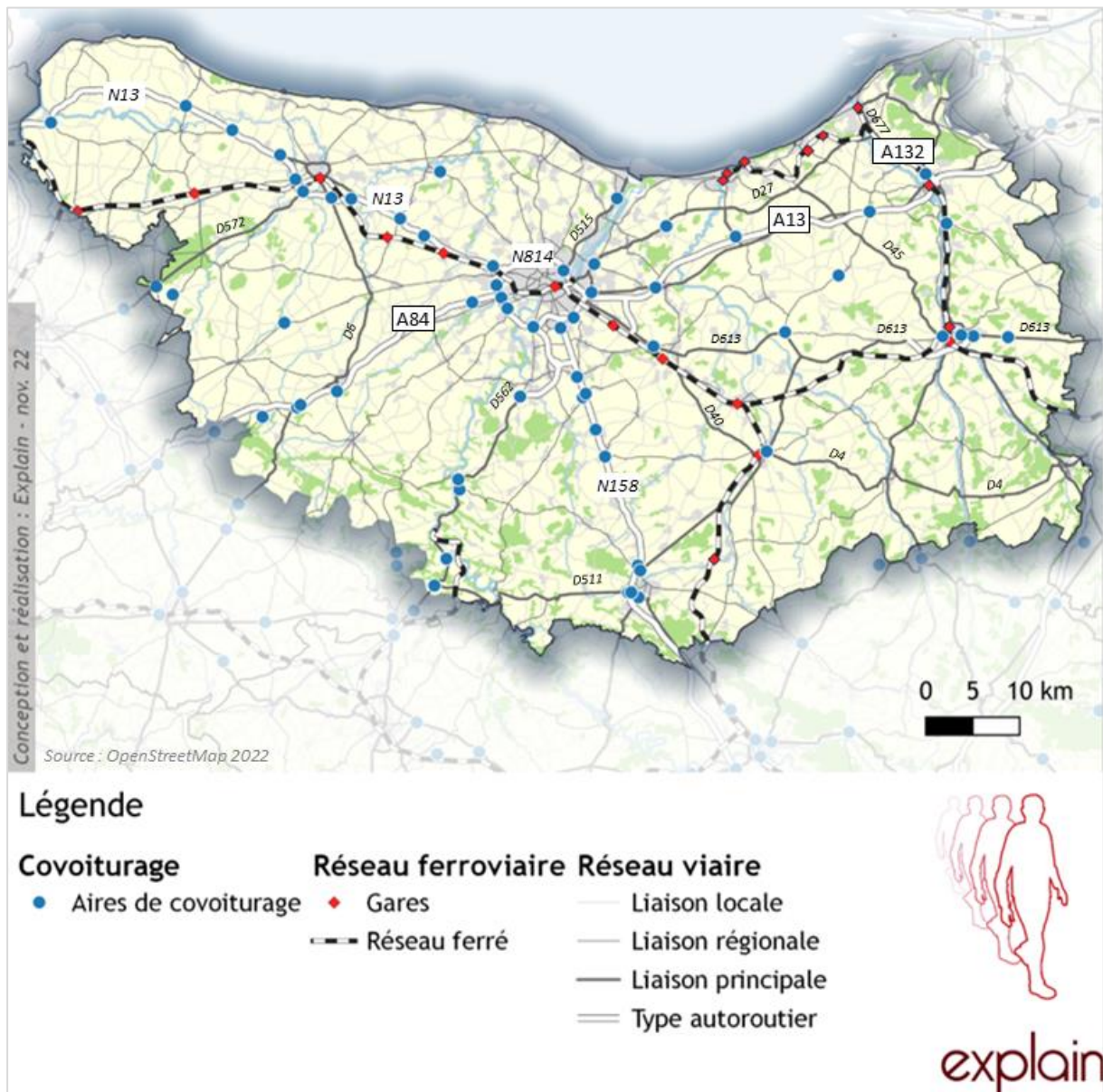
Sur les relations non couvertes par les transports en commun entre la périphérie et la ZFE-m, le covoiturage prend tout sa pertinence permettant de rejoindre, sur les aires à disposition, le conducteur d'un véhicule autorisé à l'intérieur de la ZFE-m. Environ 600 places de covoiturage réparties dans une dizaine d'aires sont présentes à proximité immédiate du périphérique (RN 814) :

- Au sud, à un kilomètre de l'échangeur Porte d'Espagne le long de la RN 158 et au droit du diffuseur Suisse Normande en lien avec la RD 562A ;
- Au sud-ouest, A la sortie Éterville du périphérique, en lien avec la RD 8 et la RD 405 ;
- A l'ouest, sur les communes de Verson et Bretteville-sur-Odon à proximité de l'A 84 et à l'échangeur Pépinières à quelques kilomètres de l'aéroport de Caen-Carpiquet, de la RD 9 et de la RN 13 ;
- Au nord-est, sur l'échangeur Porte d'Angleterre reliant le périphérique et la RD 515 ;

- A l'est, à proximité l'échangeur Porte de Paris, de l'A 13, de la RD 675 et de la RD 403 ;
- A l'intersection entre la RD 226 et la RD 513 sur la commune de Colombelles à quelques kilomètres à l'est du périphérique.

Enfin, à plus de 10 kilomètres du périphérique se trouvent aussi plusieurs aires de covoiturage le long de la RN 13, l'A 84, la RD 562, la RN 158, la RD 613, l'A 13 et la RD 514.

Figure 42 : Réseau ferroviaire, routier et aires de covoiturage



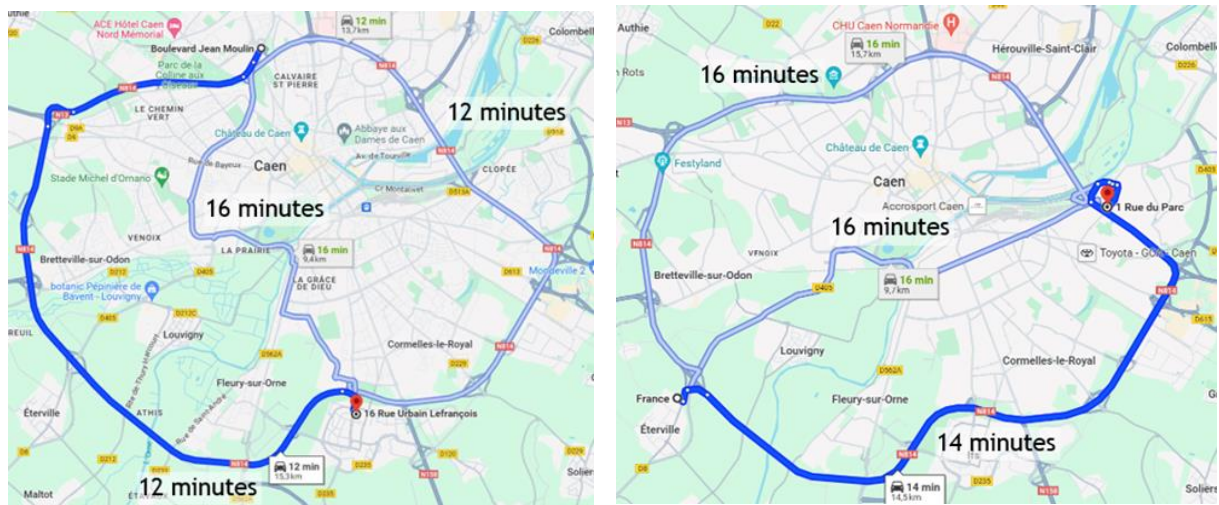
Dans un contexte de précarité économique en lien avec le prix du carburant plus importante dans les territoires péri-urbains et semi-ruraux, le covoiturage permet de réduire le coût de déplacement, aussi bien pour le passager que pour le conducteur. Des incitations financières peuvent être accordées par l'employeur dans le cadre du Forfait Mobilités Durables (FMD), ou par l'Etat en ce qui concerne le conducteur (prime covoiturage de 100 €).

Les automobilistes qui traversent la ZFE-m

Les automobilistes résidant et travaillant hors de la ZFE-m dont le trajet traverserait le périmètre seraient amenés à modifier leur itinéraire pour éviter les interdictions de circulation. Le temps de trajet et le coût du déplacement pourraient être augmentés. Toutefois, l'exclusion du périphérique de la ZFE-m limite ces impacts.

D'une manière générale, les planificateurs d'itinéraires proposent des trajets empruntant le périphérique pour les origines-destinations à l'extérieur de la ZFE-m, comme Michel le montrent les figures ci-dessous.

Figure 43 : Itinéraires proposés par Google Maps



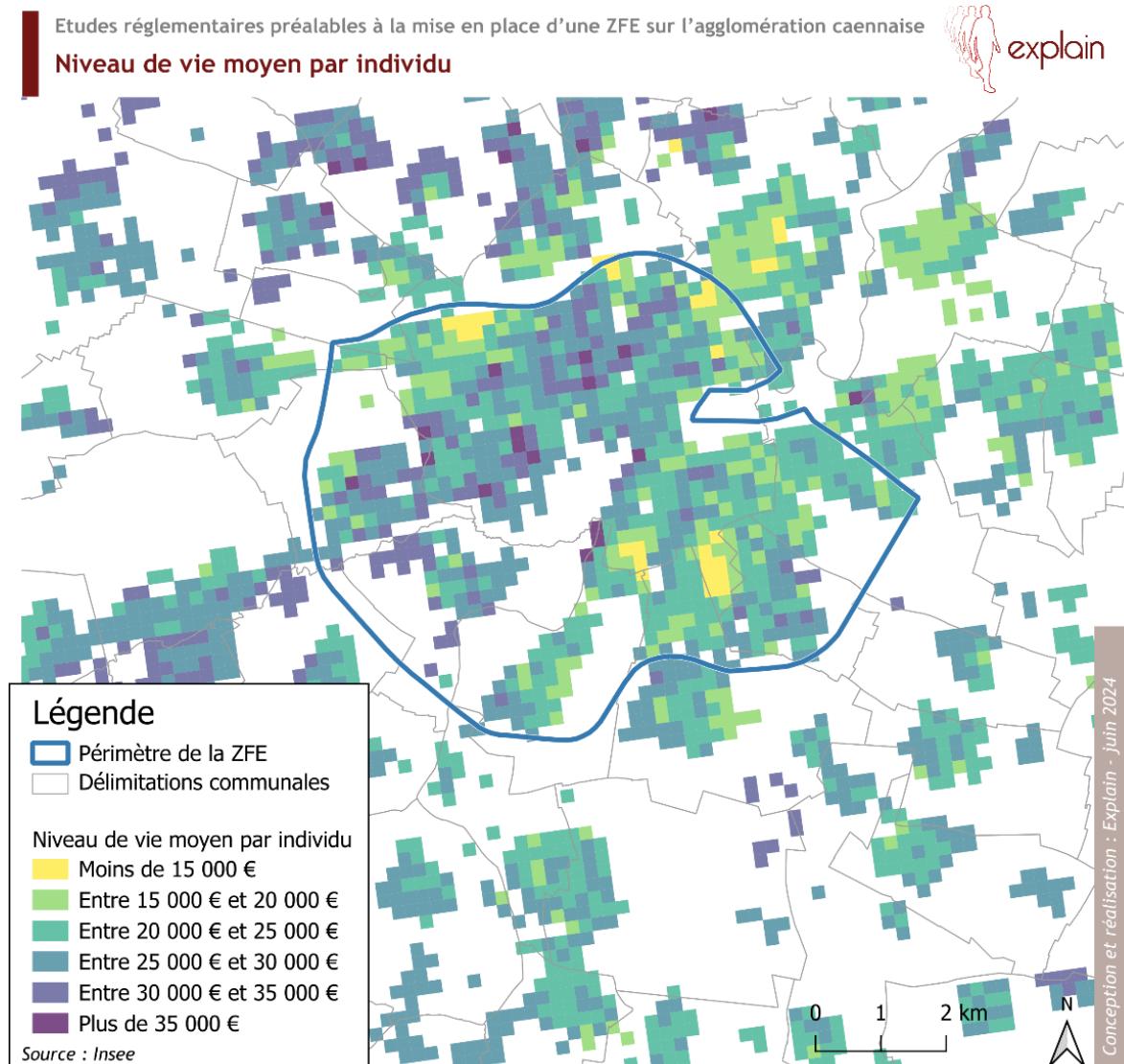
Sources : Google Maps, proposition itinéraire hors congestion (2h30 du matin)

En dehors des heures de pointe, l'itinéraire empruntant le périphérique est plus rapide d'environ 2 minutes mais plus long de l'ordre de 5 kilomètres par rapport à celui traversant le périmètre de la ZFE-m. En heures de pointe, l'itinéraire traversant la ZFE-m est rarement proposé, du fait des congestions présentes dans le centre de Caen. Par conséquent, l'effet de la ZFE-m sur les usagers qui la traverseraient est faible.

Les populations économiquement fragiles

En 2019, en France métropolitaine, le niveau de vie²¹ médian de la population est de 22 000 euros annuels. Le seuil de pauvreté, est le plus souvent fixé à 60 % du niveau de vie médian, soit environ 13 200 € par an. La carte suivante montre le niveau de vie moyen des individus habitant dans un carré de 200 mètres par 200 mètres.

Figure 44 : Niveau de vie moyen par individu



²¹ L'INSEE définit le niveau de vie comme le revenu disponible du ménage divisé par le nombre d'unités de consommation (UC). Le niveau de vie est donc le même pour tous les individus d'un même ménage.

Les unités de consommation sont généralement calculées selon l'échelle d'équivalence dite de l'OCDE modifiée qui attribue 1 UC au premier adulte du ménage, 0,5 UC aux autres personnes de 14 ans ou plus et 0,3 UC aux enfants de moins de 14 ans.

Les ménages les plus modestes sont en moyenne moins motorisés, mais possèdent plus souvent un véhicule ancien. Environ 16 000 ménages de la communauté urbaine Caen la Mer se situent sous ce seuil de pauvreté, soit environ 14 % des ménages. Une large partie de ces 16 000 ménages habitent à proximité de la ZFE-m, dont 9 600 ménages à l'intérieur de celle-ci, soit 60 % des ménages de Caen la Mer se situant sous le seuil de pauvreté.

Ainsi, une partie importante de ces ménages ont des alternatives à la voiture individuelle afin de se déplacer à l'intérieur de la ZFE-m (transport en commun, covoiturage, modes actifs, ...). Les quartiers prioritaires « Politique de la Ville » Guérinière et Pierre-Heuzé sont desservis par le tramway T1, celui de Grâce de Dieu par le T3, Calvaire-Saint-Pierre par le T1 et le T2. Le quartier Chemin-Vert est notamment traversé par la ligne 1, la ligne 6 et accueillera prochainement la ligne de tramway en projet. Par ailleurs, une tarification solidaire est proposée par le réseau Twisto.

L'Etat propose des aides à l'achat de véhicules propres pour certains particuliers. Les aides dépendent principalement du type de véhicules à acquérir et du revenu fiscal de référence par part du ménage (bonus écologique, prime à la conversion). L'Etat propose également des aides sur le rétrofit, qui permet de transformer le moteur thermique d'une voiture en un moteur électrique ou hybride rechargeable.

Les ménages modestes effectuant des distances de plus de 15 kilomètres, entre leur lieu d'habitation et de travail, et où les alternatives à la voiture individuelle sont peu nombreuses, peuvent bénéficier du dispositif de location de véhicule électrique proposé par l'Etat. La première vague du dispositif a pris fin en février 2024 et une nouvelle ouvrira en 2025. Ce « leasing social » permet de louer un véhicule électrique pour un montant généralement de l'ordre de 100 € par mois ou moins et jusqu'à 150 € par mois pour les modèles familiaux.

8.4 Les impacts sur les professionnels

L'absence de restriction d'accès pour les véhicules utilitaires légers (VUL) et les poids lourds (PL) limite les impacts sur les professionnels. Toutefois, leur parc automobile, au même titre que celui des particuliers, se voit affecté par les interdictions de circulation et de stationnement.

Afin d'être en règle, les professionnels disposent de solutions similaires à celles des particuliers.

A travers leur politique RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises) de plus en plus mise en avant, les entreprises peuvent encourager l'utilisation de modes alternatifs à la voiture, y compris pour les déplacements professionnels ou favoriser de nouvelles pratiques de travail, telles que les réunions par visio-conférence.

Pour les déplacements pour lesquels la voiture reste indispensable (pas d'alternative modale, transport de petit matériel...), un véhicule conforme aux règles de la ZFE-m devra être acquis pour continuer à opérer dans ce périmètre. Le développement de la location longue durée ou des services d'autopartage peut également apporter plus de souplesse aux entreprises dans la gestion de ces déplacements professionnels.

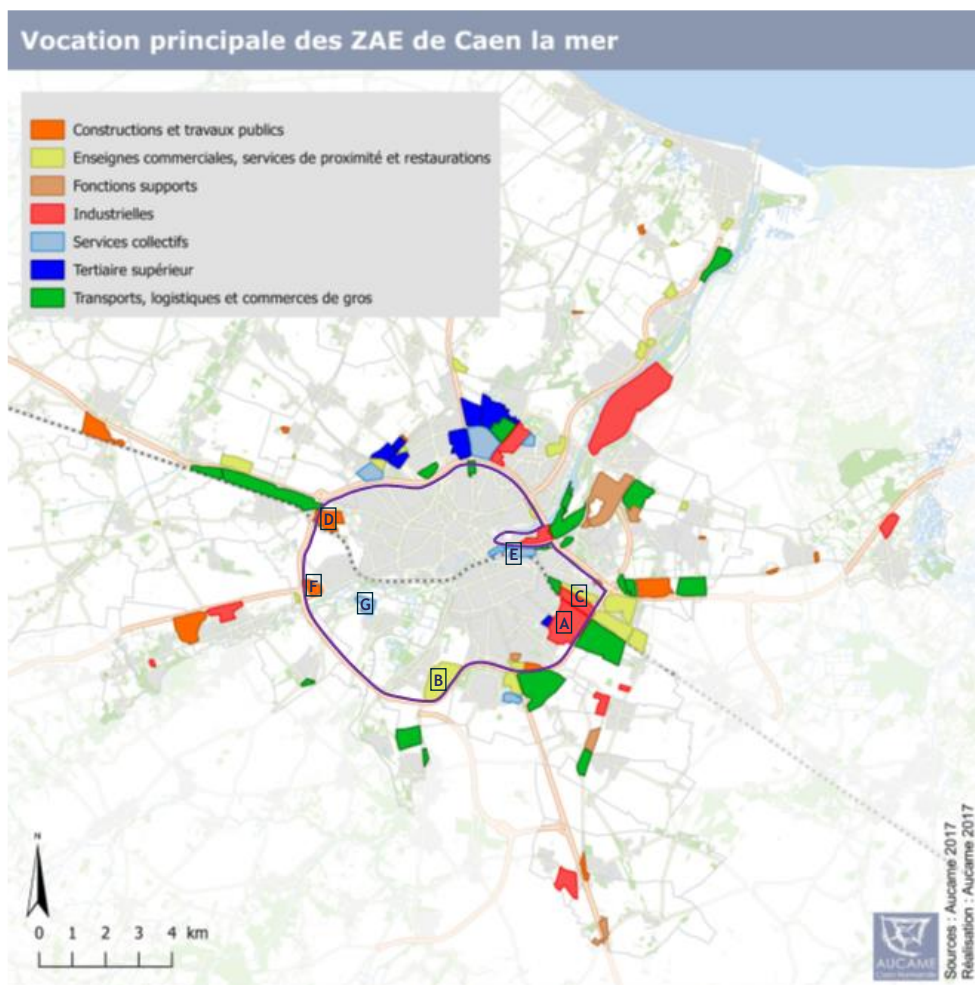
Les entreprises possédant une flotte automobile sur plusieurs sites pourront affecter les véhicules interdits dans la ZFE-m sur une autre implantation non soumise à une réglementation, car située au sein d'un territoire moins densément peuplé et avec, par corolaire, un enjeu sanitaire moins important.

Pour les déplacements domicile-travail de leurs salariés, les entreprises et les administrations peuvent être accompagnées par Caen la Mer dans l'élaboration de leur plan de mobilité. Visant à réduire l'utilisation de la voiture via la promotion d'un usage pertinent des autres modes de transport et la rationalisation des déplacements, cet appui concerne la réalisation d'un diagnostic, ainsi que l'établissement et la mise en œuvre d'un plan d'actions.

La plupart des zones d'activités économiques se situe en dehors de la ZFE-m. Celles implantées à l'intérieur du périmètre le sont principalement en périphérie :

- A - ZI Espérance et ZA des Métiers à Cormelles-le-Royal, desservies par la ligne 40 et les lignes 8 et 21 dans sa frange nord ;
- B - ZAC de Fleury sur Orne, traversée par la ligne 4 et longée par la ligne 34 ;
- C - ZA Charles de Coulomb et ZA Vallée Barrey à Mondeville, desservies par les lignes 1 et 21 ;
- D - ZA La Grande Plaine à Bretteville-sur-Odon, desservie par la ligne 3 ;
- E - ZAC Montalivet à Caen desservie par la ligne 11 express sur le cours Montalivet et, pour le secteur ouest, l'ensemble des lignes desservant la gare de Caen ;
- F - ZA Les Forques à Bretteville-sur-Odon desservie par les lignes 11 et 32 ;
- G - ZAC Le Long Cours à Louvigny desservie par les lignes 23 et 37.

Figure 45 : Vocation principale des Zones d'Activités Economiques (ZAE) de Caen la Mer



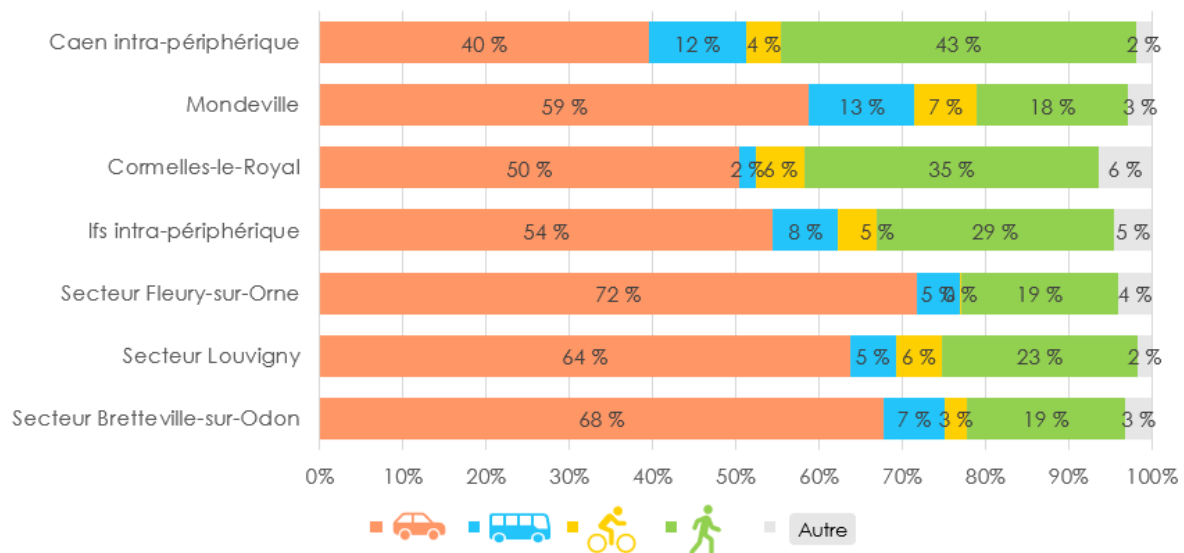
Source : Aucame 2017

8.5 Les impacts sur les usagers des autres modes de transport

Chaque jour, sur le périmètre de la ZFE-m, un certain nombre de personnes utilise les modes alternatifs à la voiture : marche, vélo et transports en commun :

- Les résidents de la ville de Caen intra-périphérique se déplacent à 43 % à pied, 12 % en transport en commun et 4 % à vélo.
- Les habitants des autres communes de la ZFE-m utilisent en moyenne la marche pour environ 22 %, les transports en commun pour 7 % et le vélo pour 4 %.

Figure 46 : Parts modales sur les communes* de la ZFE-m



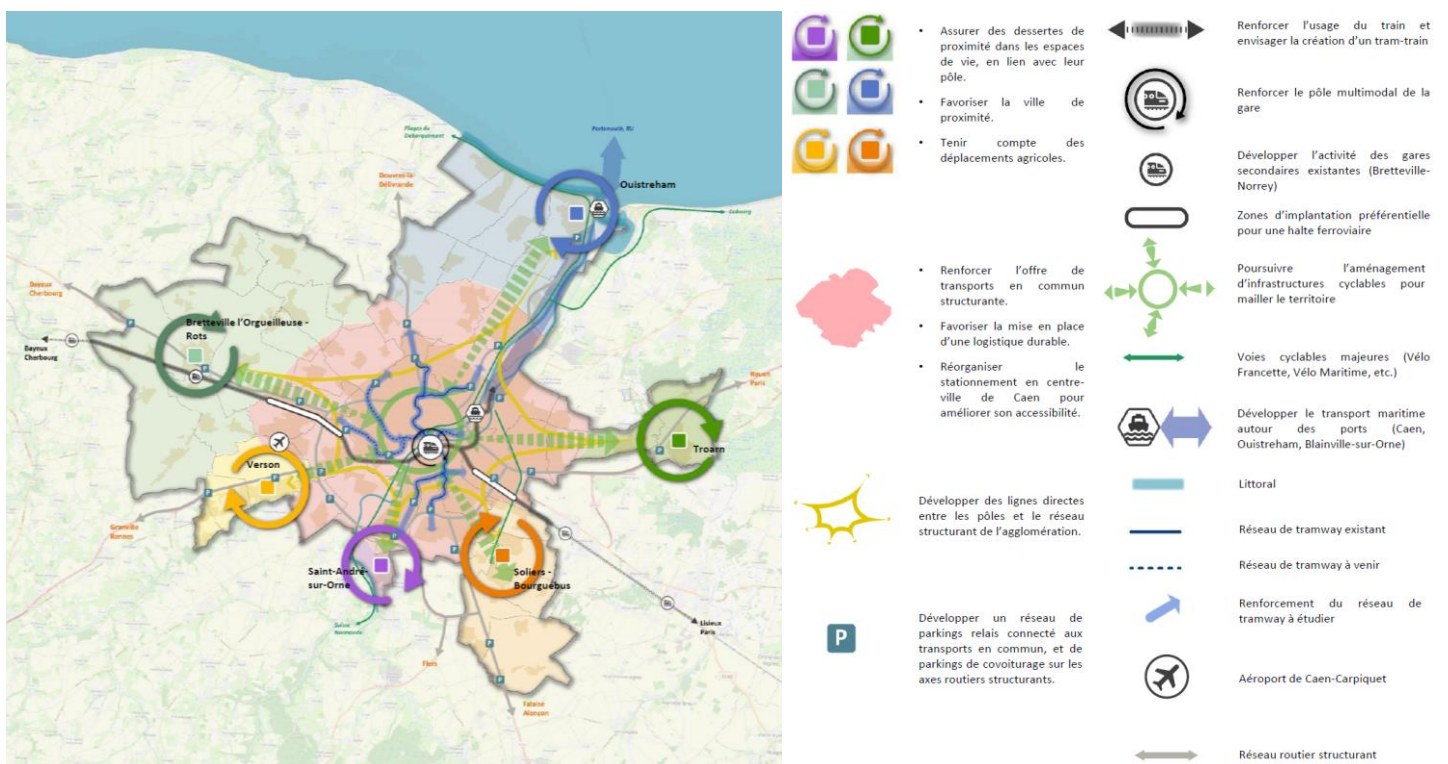
* Le secteur Fleury-sur-Orne inclut également la commune de Saint-André-sur-Orne, de même le secteur Louvigny comprend Eterville et le secteur Bretteville-sur-Odon couvre aussi Carpiquet.
Source : EMC² du Calvados – 2022

La mise en place de la ZFE-m est favorable à l'usage des modes alternatifs à la voiture, objectif également poursuivi par les documents de planification du territoire. En ce sens, la ZFE-m accompagne la mise en œuvre des orientations en faveur de ces modes alternatifs à la voiture décrites dans les documents de planification et inversement.

Le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Habitat-Mobilité (PLUi-HM) de Caen la Mer est en cours d'élaboration. D'ores et déjà, le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de juillet 2023 pointe, entre autres, les orientations suivantes sur la thématique Mobilité :

- Poursuivre l'aménagement d'infrastructures cyclables et piétonnes pour mailler Caen la mer et la relier aux territoires voisins et développer des services relatifs aux mobilités actives ;
- Rééquilibrer le partage des espaces publics au profit des mobilités actives et des personnes à mobilité réduite ;
- Développer l'offre de transports en commun pour répondre aux enjeux de chaque territoire et faciliter l'intermodalité au cours d'un même déplacement ;
- Encourager la réduction de l'usage individuel de la voiture ;
- Accompagner la transition énergétique des déplacements routiers et la mise en œuvre de la Zone à Faibles Emissions ;
- Développer le réseau de parkings relais et les aires de covoiturage et développer l'offre de stationnement destinée aux vélos.

Figure 47 : Illustration de la thématique Mobilité - PADD du PLUi-HM de Caen la Mer



Source : PLUi-HM de Caen la Mer, PADD du 6 juillet 2023

Enfin, la ZFE-m contribue à des déplacements en modes actifs plus agréables dans un environnement moins pollué.

8.6 Les autres acteurs de la collectivité : la puissance publique et les riverains

La puissance publique

La puissance publique regroupe les collectivités locales, en particulier la communauté urbaine Caen la Mer, mais également l'Etat. Elle prend en charge les investissements nécessaires à la mise en œuvre du projet, les dépenses liées au contrôle du respect de la mesure, et aide les particuliers à s'adapter aux nouvelles restrictions de circulation et de stationnement.

Les principaux postes de dépenses pour la communauté urbaine Caen la Mer concernant la mise en œuvre de la ZFE-m sont :

- La communication sur le projet ;
- La mise en place d'une signalisation adaptée ;
- L'instruction des dérogations ;
- Le contrôle du respect des interdictions ;
- Le développement des mobilités alternatives ;
- Le renouvellement de sa propre flotte de voitures.

Les communes situées dans le périmètre de la ZFE-m seront elles-aussi concernées par l'adaptation de leur parc automobile, et le contrôle du respect des interdictions.

L'Etat quant à lui a mis en place différentes aides afin d'accélérer le renouvellement du parc automobile ancien et polluant : bonus écologique, prime à la conversion et surprime ZFE-m.

Il a également pérennisé le Fonds vert jusqu'en 2027, dispositif de soutien financier de projets portés par les collectivités territoriales visant à accélérer la transition écologique des territoires. Dans le domaine des transports, le fonds vert a notamment été sollicité en 2023 pour des actions d'encouragement au covoiturage et d'accompagnement au déploiement de ZFE-m. Dans ce dernier domaine d'accompagnement au déploiement de ZFE-m, des projets de différentes natures sont éligibles : la mise en place de dispositifs d'information et de conseil, de services numériques, la mise en place de dispositifs incitatifs pour déployer les mobilités alternatives, l'achat d'équipements et la mise en place d'aménagements... Ainsi, la mise en place de la ZFE-m peut indirectement bénéficier aux usagers des modes alternatifs à la voiture.

La collectivité

La ZFE-m apporte des bénéfices environnementaux et sanitaires détaillés dans le chapitre précédent au profit de la collectivité dans son ensemble (la puissance publique et les riverains).

Les impacts sur la santé sont positifs, notamment grâce à l'amélioration de la qualité de l'air, à laquelle s'ajoutent la baisse des nuisances sonores et un usage renforcé des mobilités actives.

La réduction du trafic routier est bénéfique à la qualité de vie et à la diminution du risque d'accident. Couplée à une part croissante de voitures à motorisation électrique, une atténuation des émissions de Gaz à Effet de Serre peut également être attendue.

La communauté urbaine Caen la Mer porte à la présente consultation un projet de ZFE-m construit en cohérence avec les niveaux de pollution en présence sur l'agglomération respectant des seuils réglementaires en vigueur. Les restrictions de circulation imposées concernent un faible nombre de véhicules, de fait, les effets de ce projet de ZFE-m sur les pollutions de l'air ambiant sont limités. Recherchant l'équilibre entre l'amélioration de la qualité de l'air et les contraintes imposées à la population, la communauté urbaine a souhaité amorcer une dynamique. Cette première étape fera l'objet d'évaluation a posteriori au regard de l'évolution des niveaux de la pollution atmosphérique et des limites réglementaires qui pourront amener à adapter la réglementation de la ZFE-m.

9 LE PROJET D'ARRETE

La ZFE-m de l'agglomération de Caen la Mer est instaurée par l'arrêté présenté ci-après fixant le périmètre, les véhicules concernés, les périodes d'application, la date de mise en œuvre et la durée du dispositif, ainsi que les dérogations locales.



- Arrêté n°XX

Arrêté

Le Président,

Vu la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 modifiée concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ;

Vu la directive 2016/2284 du Parlement européen et du Conseil du 14 décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques ;

Vu le Code général des collectivités territoriales, notamment ses articles L.2213-4-1, L.2213-4-2, L.5211-9-2, R.2213-1-0-1, D.2213-1-0-2 et D.2213-1-0-3 ;

Vu le Code de la route, notamment ses articles L.318-1, R.311-1, R.318-2, R.411-8, R.411-19-1, R.411-25, R.411-26 et R.433-1 ;

Vu le Code de l'action sociale et des familles et notamment ses articles L.241-3 et L.241-3-2 ;

Vu le Code de l'environnement et notamment ses articles L.123-19-1, L.221-1, L.222-4, L.224-8 et L.229-26 ;

Vu le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air transposant la directive 2008/50/CE ;

Vu le décret n° 2016-858 du 29 juin 2016 relatif aux certificats qualité de l'air ;

Vu le décret n°2017-782 du 5 mai 2017 renforçant les sanctions pour non-respect de l'usage des certificats qualité de l'air et des mesures d'urgence arrêtées en cas d'épisode de pollution atmosphérique ;

Vu le décret n°2022-99 du 1^{er} février 2022 relatif aux conditions d'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité ;

Vu le décret n°2022-1641 du 23 décembre 2022 relatif aux conditions d'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants situées sur le territoire métropolitain ;

Vu l'arrêté du 9 février 2009 modifié relatif aux modalités d'immatriculation des véhicules ;

Vu l'arrêté du 21 juin 2016 modifié établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R.318-2 du code de la route ;

Vu l'étude justifiant la création d'une ZFE-m établie conformément aux dispositions des articles L.2213-4-1 et R.2213-1-0-1 du code général des collectivités territoriales,

Considérant le caractère cancérigène certain de la pollution atmosphérique établi par le Centre International de Recherche sur la Cancer de l'Organisation Mondiale de la Santé, dans son rapport du 17 octobre 2013 ;

Considérant les conclusions du rapport « Données relatives aux aspects sanitaires de la pollution atmosphérique » remis par l'Organisation Mondiale de la Santé à la Commission européenne en juillet 2013 dans le cadre de la révision de la directive 2008/50/CE sur le lien entre l'exposition au dioxyde d'azote et des effets néfastes sur la santé à court terme ;

Considérant les nouvelles lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé relatives à la qualité de l'air, lancées le 22 septembre 2021, qui offrent une plus grande certitude quant au fait que les effets sur la santé se produisent à des niveaux de pollution atmosphérique plus faibles qu'on ne le croyait auparavant, inférieurs aux valeurs normatives en vigueur ;

Considérant que le diagnostic du Plan Climat Air Energie Territorial de Caen Normandie Métropole met en évidence que le secteur des transports routiers reste majoritairement à l'origine des polluants atmosphériques sur le territoire, et qu'il est prévoit parmi ses actions en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air, la création d'une Zone à Faibles Emissions sur l'agglomération caennaise.

Considérant que le plan de prévention du bruit dans l'environnement adopté par le bureau Communautaire de Caen la Mer le 15 septembre 2022 indique que la création de la Zone à Faibles Emissions de Caen la Mer pourrait également entraîner localement une diminution du bruit émis par certains de ces véhicules non autorisés à circuler.

Considérant que l'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité est obligatoire dans toutes les agglomérations de plus de 150 000 habitants situées sur le territoire métropolitain avant le 31 décembre 2024 ;

Considérant le transfert des attributions et compétences liées à la « ZFE » au Président de l'EPCI à fiscalité propre soit ici la communauté urbaine de Caen la Mer,

Arrête

Article 1.

Une zone à faibles émissions mobilité (ZFE), au sens de l'article L. 2213-4-1 du code général des collectivités territoriales, est créée pour une durée de 5 années à compter du 01/01/2025.

Cette restriction de circulation s'applique à l'ensemble des voitures ou véhicules particuliers (M1) considérés comme « non classées » conformément à la classification établie par l'arrêté ministériel du 21 juin 2016 susvisé.

Pour rappel, l'apposition d'un certificat qualité de l'air est obligatoire pour tous les véhicules qui y sont astreints y compris ceux non concernés par le présent arrêté.

Article 2.

Ces restrictions de circulation s'appliquent de façon permanente 7j/7 et 24h/24 sur les axes routiers strictement compris à l'intérieur du périmètre délimité par la RN 814 à l'exclusion des voies suivantes :

Sur la commune de Caen :

- Cours Caffarelli
- Avenue Victor Hugo
- Rue Dumont d'Urville
- Rue Suède et Norvège
- Quai de Normandie
- Avenue de l'Orne
- Rue de Cardiff
- Rue de la Chaussée d'Alger
- Quai et rue Gaston Lamy
- Avenue Nelson Mandela
- RD 405
- Rue Michelle Guillais
- Rue Joseph Philippon sur sa section comprise entre le boulevard Guillou et la rue Michelle Guillais
- Rue de Touraine
- Rue d'Authie de l'ouvrage enjambant la RN 814 à son carrefour avec la rue de Touraine

Sur la Commune de Mondeville :

- Quai Hippolyte Lefebvre
- Rue de la Chaussée d'Alger
- Cours Caffarelli
- Rue Gaston Lamy
- Voie 810

Sur la Commune d'Hérouville-Saint- Clair :

- Quai Hippolyte Lefebvre
- Voie 810

Sur la Commune de Louvigny :

- RD 405

Sur la Commune d'Eterville :

- RD 405

Sur la Commune d'Ifs :

- Avenue Jean Vilar de l'ouvrage enjambant la RN 814 au parking relais

Sur la Commune de Bretteville-sur-Odon :

- Boulevard des Pépinières
-

Ce périmètre peut être consulté à l'adresse (URL) suivante : <https://caenlamer.fr/>

Les restrictions de circulation ne s'appliquent pas sur les itinéraires de déviation qui sont mis en place par l'autorité de police de circulation en cas de travaux, événements particuliers ou situation de gestion de crise routière, lorsque le trafic routier circulant à l'extérieur du périmètre de la ZFE-m se retrouve dévié sur des axes compris dans le périmètre et ce, pendant la durée de l'événement justifiant cette déviation.

Article 3.

La mesure instaurée à l'article 1^{er} ne s'applique pas aux véhicules pour lesquels l'accès à la zone à faibles émissions ne peut être interdit, tels que listés à l'article R. 2213-1-0-1 du code général des collectivités territoriales.

Article 4.

La mesure instaurée à l'article 1^{er} ne s'applique pas, pendant une durée de 3 ans suivant la date d'entrée en vigueur du présent arrêté aux véhicules dont le kilométrage annuel n'excède pas 6 000 km.

Article 5.

Les demandes de dérogations individuelles visées à l'article 4-2^o sont à demander par voie électronique à l'adresse suivante : zfe@caenlamer.fr

Les décisions d'octroi ou de refus de dérogations individuelles donnent lieu à un justificatif précisant le cas échéant les conditions de validité de la dérogation, le périmètre sur lequel elle s'applique et sa durée de validité.

Lorsque les conditions justifiant la dérogation ne sont plus remplies, le bénéficiaire doit en informer sans délai la communauté urbaine de Caen la Mer.

En cas de non-respect d'application des conditions d'octroi, la dérogation individuelle peut être retirée.

Article 6.

Les infractions au présent arrêté seront constatées par procès-verbaux dressés par les forces de l'ordre assermentées à cet effet et réprimées selon les textes et la réglementation en vigueur, en particulier l'article R411-19-1 du code de la route.

Article 7.

Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de Caen la Mer et affiché au siège de la collectivité conformément à la réglementation en vigueur.

Article 8.

Les dispositions du présent arrêté prendront effet à compter de sa date de publication au recueil des actes administratifs de Caen la Mer, sous réserve de la mise en place de la signalisation réglementaire destinée à les porter à la connaissance des usagers.

Article 9.

Le présent arrêté peut faire l'objet, dans un délai de deux mois à compter de sa publication d'un recours contentieux devant le Tribunal administratif de Caen, qui peut être saisi notamment par voie dématérialisée sur le site www.telerecours.fr

Dans ce même délai, un recours gracieux peut être déposé par écrit devant le Président de la communauté urbaine de Caen La Mer. Cette démarche proroge le délai de recours contentieux.

Article 10.

Le Directeur Général des Services de Caen la Mer, le Directeur Départemental de la Sécurité Publique et tous les agents de la force publique et de la police municipale sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté, dont une copie sera adressée :

- Au Préfet de département du Calvados ;
- Au Directeur Départemental de la Sécurité Publique du Calvados ;
- Au Président de la Région Normandie ;
- Au Président du Département du Calvados;
- Au Directeur de la Direction Interdépartementale des Routes Nord Ouest (DIR Nord Ouest) ;
- Aux Maires des communes de Hérouville-Saint-Clair, Mondeville, Cormelles le Royal, Ifs, Fleury sur Orne, Louvigny Saint-André sur Orne, Eterville, Bretteville sur Odon, Carpiquet et Saint-Germain la Blanche-Herbe.

Fait à Caen, le

Pour le Président

Le vice-président délégué

Prénom NOM

- **Annexe : Carte du périmètre de la Zone à Faibles Émissions mobilité (ZFE-m)**

