VF – 2022

Impact sur le climat du prolongement Ouest du LIEN

Retour sur les phases de construction et de fonctionnement du LIEN

THE SHIFTERS
Languedoc-Roussillon

Résumé

Le présent rapport propose **un bilan GES (gaz à effet de serre) du prolongement ouest de la liaison intercommunale d'évitement Nord de Montpellier (LIEN)**, qui consiste en :

- La création d'une liaison à deux voies reliant l'A750 au niveau de Bel-Air à l'échangeur au sud de Saint-Gély-du-Fesc (7,8 km d'infrastructure nouvelle)
- L'élargissement de la déviation de Saint-Gély-du-Fesc en une section à deux voies (4 km d'élargissement)

Le prolongement du LIEN, dont le coût était estimé en 2014 à 85 millions d'euros [Département de l'Hérault, 2014], concerne le territoire des communes de Grabels, Combaillaux, Saint-Gély-du-Fesc, Les Matelles et Saint-Clément-de-Rivière (Hérault) pour une surface totale d'environ 80 ha (24,5 ha pour l'élargissement de la déviation et 54,3 ha pour la création de la liaison à 2 voies).

Ce bilan GES porte à la fois sur la **phase de construction des infrastructures** (infrastructures routières et ouvrages d'art associés) mais aussi sur la **phase d'utilisation des infrastructures** (évolution du trafic et trafic induit).

Ce travail pallie un **manque de considération des enjeux énergie-climat dans l'étude d'impact du projet du LIEN** [Département de l'Hérault, 2014], ce qui ne permet à aucune association de la société civile de se faire un avis sur la pertinence de ce projet d'infrastructure au regard des engagements climatiques que la France a ratifié avec les Accords de Paris. Même si nous soulignons l'effort de modélisation du trafic avec et sans projet du LIEN dans l'étude d'impact, il reste que (1) les données de trafic utilisées datent de 2012 et que l'étude de trafic réalisée n'est pas rendue disponible, (2) que **certaines modélisations du trafic en 2020 (réalisées en 2012) ont été largement sous-estimées au regard de nouveaux relevés de trafic de 2019**, et que (3) les évolutions de trafic (à la fois la hausse de trafic mais également le trafic induit et les changements d'itinéraires) ne sont pas décrits au regard de leur impact sur les émissions de gaz à effet de serre.

Notre étude met en avant que le projet du LIEN générera, sous des hypothèses relativement basses (notamment sans prendre en compte de l'urbanisation induite - à la fois en zones commerciales et industrielles, et en logements par des phénomènes de déplacement de population vers le nord de Montpellier) :

- **près de 40.000 tonnes de CO2 équivalent** (tCO2eq) pour la **construction des infrastructures** (pour la totalité de la durée de vie des infrastructures), **dont près de 50% due à la seule artificialisation des sols**

- **près de 25.000 tonnes de CO2 équivalent** (tCO2eq) **chaque année pour son utilisation par les automobilistes et par le trafic de poids lourds,** à la fois pour l'exploitation de la carrière de Combaillaux (18%), l'évitement du péage de l'A9 pour contourner Montpellier par le Nord (29%) et l'augmentation du trafic par la mise à disposition d'une infrastructure routière plus rapide (53%)

Pour rendre ces chiffres globaux d'émissions plus parlants, il est possible de les rapporter aux émissions actuelles de l'ensemble des habitants de Grabels ou, pour aller encore plus loin, de le rapporter aux émissions que les habitants de Grabels devraient respecter en 2050 pour suivre les recommandations des Accords de Paris (2T CO2eq par habitant et par an). **La seule construction des infrastructures représenterait par exemple 6 mois des émissions des habitants de la commune de Grabels en 2021, et plus de 2 ans des émissions des habitants prévues en 2050.**

Compte tenu des enjeux climatiques, nous souhaitons insister sur le fait que **l'évaluation de l'empreinte carbone de chaque projet d'aménagement est primordiale**, et nous invitons à généraliser ce type de bilan GES à l'ensemble des projets routiers. Nous appelons également à ce que le critère carbone soit intégré dans les critères de sélection des appels d'offres pour que les enjeux énergie-climat soient considérés dans les projets de construction routière. Nous mettons en garde également sur le fait que le projet du LIEN ne permet pas de protéger la population contre les hausses de prix du carburant – un risque à présent avéré au vu du pic pétrolier largement passé. Une bonne protection de la population contre les risques futurs induits par la transition serait de lancer dès maintenant une réflexion sur la forme urbaine de la métropole de Montpellier Méditerranée et, plus largement, sur l'aménagement du territoire de l'axe languedocien afin de solutionner sur le fond la question des déplacements, à la fois sur leur mode mais aussi sur leur nécessité.

De manière plus générale et au vu des critiques émises par l'autorité indépendante de la MRAe sur le projet du LIEN, nous posons la question suivante : **Ne devrait-on pas conditionner la déclaration d'utilité publique (DUP) à la production d'une étude sérieuse (non critiquée par**

l'Autorité Environnementale) montrant que le projet est compatible avec les Accords de Paris ?

Ce rapport a été réalisé par les bénévoles de l'association les « **Shifters Languedoc Roussillon** ». **Ce rapport n'engage en rien l'association « The Shift Project »** dont les Shifters appuient et partagent les travaux. Ce rapport se concentre exclusivement sur les enjeux énergie-climat liés au projet du LIEN. **L'ensemble des autres impacts – que nous jugeons par ailleurs très importants – notamment sur la biodiversité, l'artificialisation des sols, la fragmentation des espaces, les paysages, les consommations de matières et d'énergie à la construction, ou encore le déplacement de bruit et de la pollution de l'air, ne sont pas ici considérés**. Plusieurs associations locales ont déposé des recours sur ces autres impacts.

Comité de rédaction

Les auteurs

Les Shifters Languedoc Roussillon : languedoc_roussillon@theshifters.org

Relecteurs

Comité de relecture technique de l'association nationale des Shifters

Liste des abréviations

Ae	Autorité environnementale
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
GES	Gaz à effet de serre
LIEN	Liaison Intercantonale d'Évitement Nord
MRAe	Mission Régionale d'Autorité environnementale
PCAET	Plan climat-air-énergie territorial
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
SNBC	Stratégie Nationale Bas Carbone
SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

Table des matières

1. LE PROJET DU LIEN 6

2. ELEMENTS CLES ET ORDRE DE GRANDEUR DES ENJEUX ENERGIE-CLIMAT 8

LES ENGAGEMENTS FRANÇAIS EN MATIERE DE DECARBONATION – LA SNBC 8
L'IMPACT DU TRANSPORT SUR LES EMISSIONS DE GES EN FRANCE ET EN OCCITANIE 10
QUELS SONT LES RISQUES POUR LA REGION OCCITANIE, LE DEPARTEMENT DE L'HERAULT ET LA METROPOLE DE MONTPELLIER MEDITERRANEE ? 14

3. BILAN DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) IMPUTABLE AU PROJET DU LIEN 18

ÉMISSIONS LIEES A LA CONSTRUCTION DU PROJET 19
METHODOLOGIE ET PERIMETRE DE L'ETUDE 19
DONNEES DE L'ETUDE 20
RESULTATS ET DISCUSSIONS SUR LA CONSTRUCTION DU LIEN 24
RETOURS COMPLEMENTAIRES SUR LA PARTIE CONSTRUCTION 29
ÉMISSIONS LIEES A L'UTILISATION DU LIEN 30
METHODOLOGIE ET PERIMETRE DE L'ETUDE 30
DONNEES DE L'ETUDE 30
RESULTATS ET DISCUSSION SUR L'UTILISATION DU LIEN 35

4. LES EMISSIONS INDUITES PAR LE PROJET 37

L'URBANISME INDUIT PAR LE PROJET DU LIEN 37
UN MODELE DE MOBILITE ENCORE TROP CENTRE SUR LE « TOUT VOITURE » 44
PORTLAND-OREGON, PAS COMME LES AUTRES AUX USA 51
REVOIR LA MOBILITE DE LA ZONE NORD DE MONTPELLIER 53

5. CONCLUSION 56

6. BIBLIOGRAPHIE 58

1. Le projet du LIEN

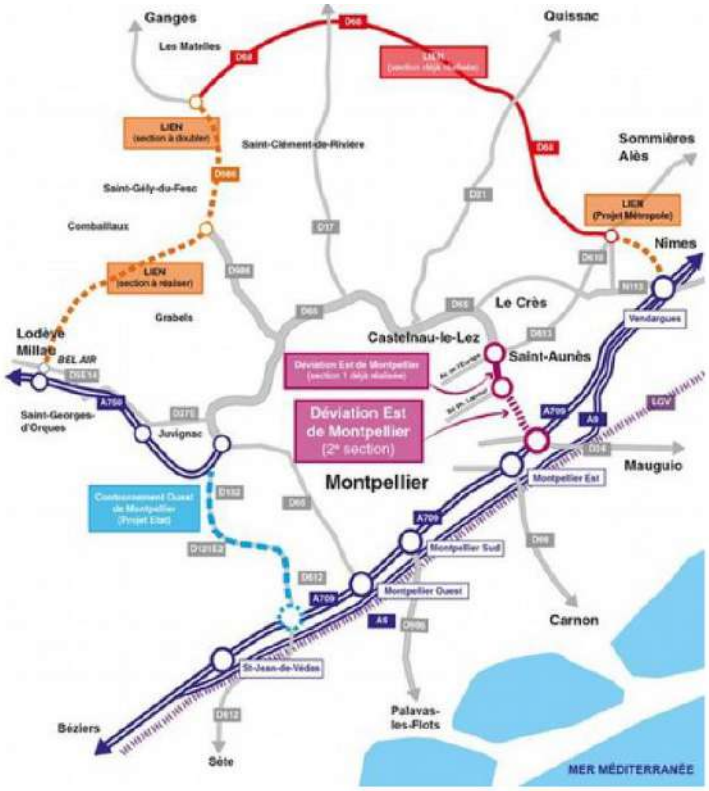
La Liaison intercantonale d'évitement nord de Montpellier (**LIEN**) est un projet de route départementale (RD 68) d'une longueur totale de 32 kilomètres entre l'A9 à Baillargues (à l'Est) et l'A750 à Grabels (à l'Ouest), qui contourne l'agglomération de Montpellier par le Nord (Figure 1).

Le projet de LIEN s'inscrit dans un **territoire concerné par deux SCoT** :

- le SCoT de la communauté d'agglomération de Montpellier (approuvé le 17 février 2006 et applicable au moment de la DUP de 2014),
- le SCoT du Grand Pic Saint Loup (arrêté en 2019).

Le LIEN a été **prévu originellement en cinq sections**. Depuis la décision de mise en oeuvre du projet par le CD34 en 1988, **trois sections ont été mises en service**, entre 1992 (déviation de Saint-Gély-du-Fesc) et 2008 (entre Saint-Gély-du-Fesc et Castries) [Figure 1, sections en rouge]. Il manque, pour assurer l'ensemble de la liaison telle qu'elle avait été initialement imaginée dans les années 1980 :

- le **raccordement entre Saint-Gély-du-Fesc et l'A750 au lieu-dit Bel-Air à Grabels** (représenté en orange tireté en haut à gauche de la figure 1),
- la **section de raccordement entre Castries et l'autoroute A9 à l'Est de Montpellier** (représenté en orange tireté à droite de la figure 1)



As

Figure 1. Le projet du LIEN (Source : MRAe 2021). *Les sections en rouge sont terminées. Les sections en orange tireté à gauche de la figure sont celles qui sont en cours d'évaluation et que nous avons étudiées dans ce rapport. La section en orange tireté à droite de la figure n'a pas été évaluée ici. La section en bleu clair tireté concerne un autre projet de contournement (COM) dont l'objectif est de raccorder l'A750 à l'A709. La section en violet concerne le projet de Déviation Est de Montpellier (DEM) dont l'objectif est de raccorder la D65 à l'A709. Les sections en bleu et violet (COM et DEM) ne sont pas considérées dans notre bilan GES.*

2. Eléments clés et ordre de grandeur des enjeux énergie-climat

Les engagements français en matière de décarbonation – la SNBC

La publication du premier volet du sixième rapport du GIEC sonne une fois de plus l'alerte. Il est incontestable que les activités humaines provoquent un réchauffement généralisé et rapide de la planète. Il faut bien sûr agir vite, participer à la diminution mondiale des émissions de gaz à effet de serre, mais il faut aussi être capable d'anticiper au mieux les changements à venir, sans avoir toutes les clés d'un futur qui met en jeu des échelles de temps considérables et qui reste difficile à prévoir. Dans ce contexte, le mot adaptation prend un sens très fort, à revers de la signification qu'on lui donne parfois : il s'agit bien d'anticiper au mieux, de manière active, ce que sera le monde de demain. Le rôle des territoires y apparaît aussi très clairement. Ce sont les lieux du vivant et de la biodiversité, ceux où vivent les humains et où se développent leurs activités. Ce sont donc des lieux qui réclament une protection face à des risques que l'on sait partiellement anticiper puisque les émissions de gaz à effet de serre d'hier font le climat de demain. Ce sont par ailleurs les territoires qui permettent de relier les enjeux, qui interagissent en permanence au quotidien, et qui requièrent une approche systémique.

La crise climatique est maintenant ancrée dans les mentalités et commence à l'être dans les actes. A l'échelle européenne, le Green Deal européen de 2020 ambitionne de faire de l'Europe le premier continent neutre en carbone à horizon 2050. Des premiers objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre ont été fixés au sein de l'Union Européenne pour 2030. Ce paquet de propositions, regroupé sous le nom de la politique « Fit For 55 » prétend quant à lui à des niveaux d'émissions d'au moins 55 % inférieurs à ceux des années 1990.

A l'échelle nationale, la France a mis en place sa loi sur la transition énergétique sur la croissance verte (LTECV) en 2015[1], loi qui visait une réduction d'émissions de gaz à effet de serre de 40% par rapport à 1990 et une réduction d'énergies fossiles de 30% par rapport à 2012. La LTECV a donné une orientation générale qui a ensuite été accompagné plus récemment d'une feuille de route pour lutter contre le dérèglement climatique, la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) [Figure 2]. La SNBC complète et s'articule avec le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) programmé à la suite du Grenelle de l'Environnement. En mai 2021, la France a entériné sa loi « Climat et Résilience », faisant suite aux propositions de la Convention Citoyenne pour le Climat (CCC).

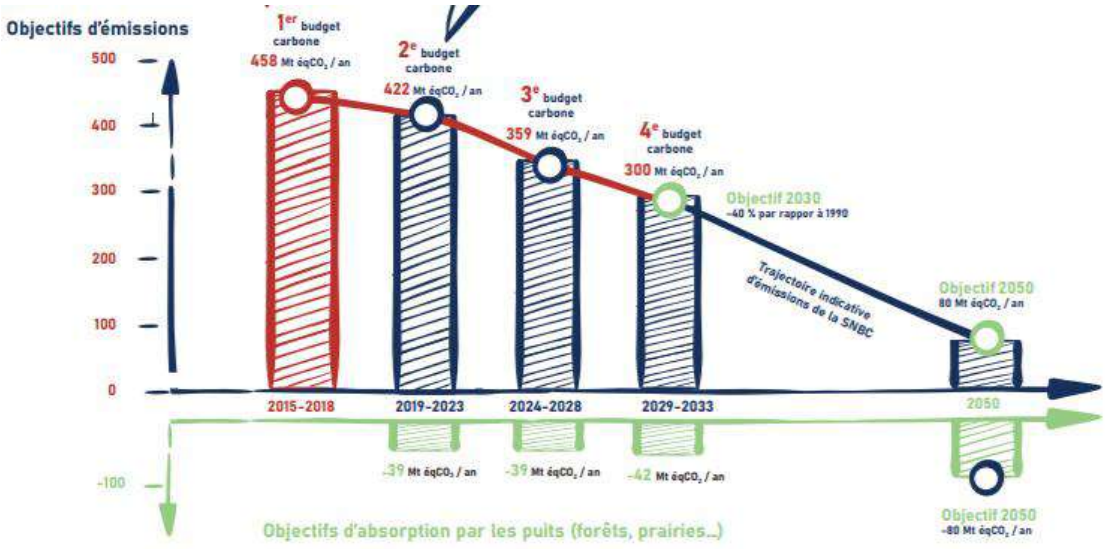


Figure 2. Les objectifs de la France en matière de décarbonation – la Stratégie Nationale Bas Carbone. Source : Haut Conseil pour le Climat (2021).

Les trajectoires sont ambitieuses – mais nécessaires – et demandent d'enclencher dès maintenant une baisse annuelle des émissions de 5% (et ce tous les ans) pour ne pas franchir la limite des 2°C de réchauffement planétaire

[1] Le ministère de la transition écologique a lancé une consultation du public sur la future Stratégie française sur l'énergie et le climat dans le cadre de la préparation de la future Loi de Programmation Energie et Climat (LPEC). Cette loi se substituera à l'horizon 2023 à la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015. Elle guidera la révision des documents qui en découlent : la SNBC3 (Stratégie nationale bas carbone, 3ème du nom), la PPE3 (Programmation pluriannuelle de l'énergie, 3ème du nom) et le PNACC3 (Plan National d'Adaptation au changement climatique, 3ème du nom).

Intrinsèquement liée à la SNBC, on retrouve une Stratégie Nationale Biodiversité (SNB) – biodiversité dont la diminution a été très largement pointée par l'IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques), et la stratégie « Zéro Artificialisation Nette » (ZAN) des sols à horizon 2030. Suite à la pandémie de la Covid-19, le gouvernement français a déployé son plan de relance (appelé France Relance) dont plusieurs mesures sont orientées en faveur de la transition énergétique et climatique.

L'impact du transport sur les émissions de GES en France et en Occitanie

Avec 31% des émissions totales de gaz à effet de serre (GES) sur le territoire, le transport est le premier pôle français d'émissions (Figure 3).

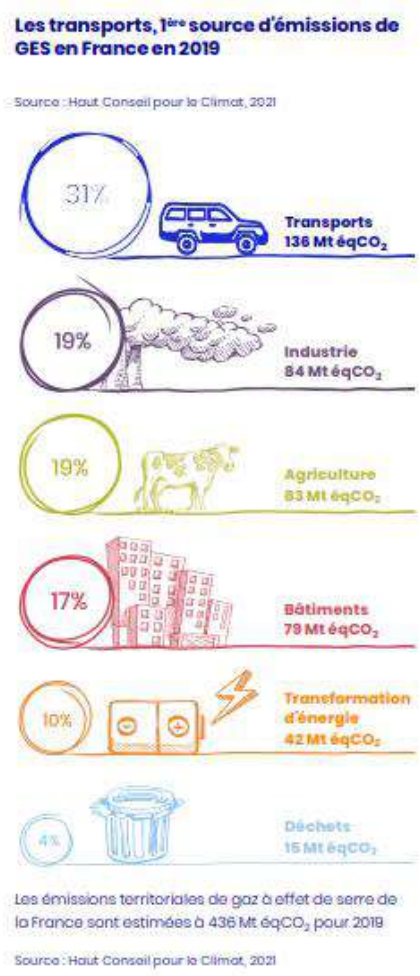


Figure 3. Répartition des émissions de GES sur le territoire français en 2019. Source : Haut Conseil pour le Climat (2021).

Le secteur des transports a connu la baisse d'émissions relatives la plus faible depuis l'année 2000 – environ 5% de baisse - restant proche de 140 Mt éqCO_2, bien loin de la diminution de certains autres secteurs qui ont pu aller de 11% à 40% de réduction d'émissions (Figure 4).

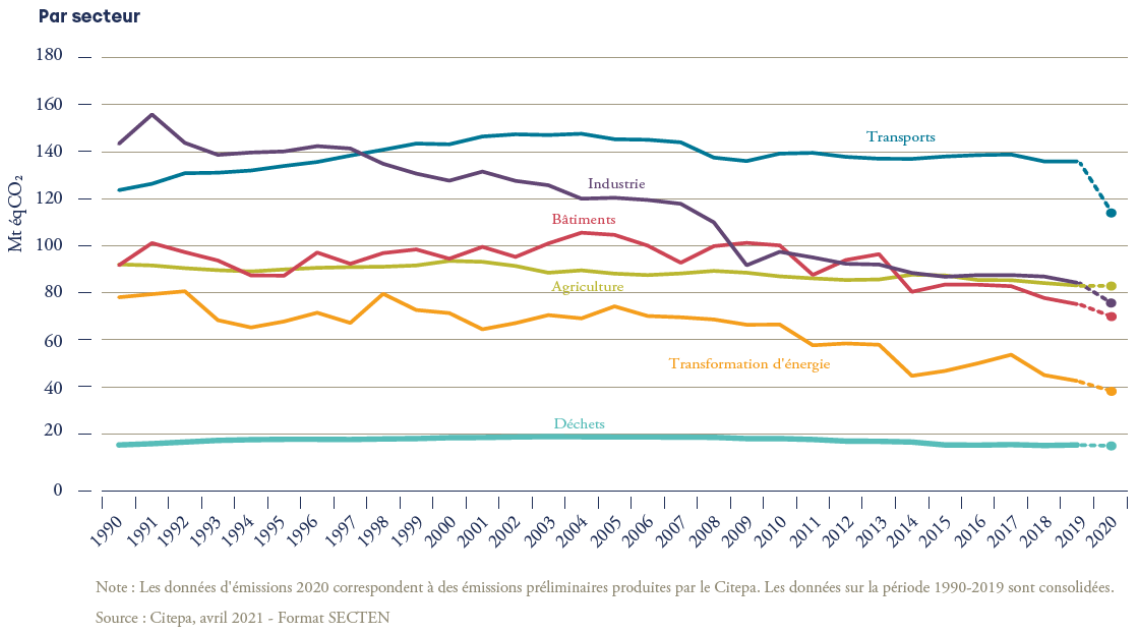


Figure 4 – Évolution sectorielle des émissions de gaz à effet de serre de la France depuis 1990 (hors UTCATF). Source : Citepa (2021).

L'évolution des déterminants structurels des émissions associées ces dernières années s'inscrit dans les tendances historiques de plus long terme (Figure 5). Les distances parcourues et tonnes transportées augmentent, compensées par des gains en efficacité énergétique et une réduction du contenu carbone de l'énergie, le report modal jouant un rôle négligeable (transport de voyageurs) ou défavorable (transport de marchandises).

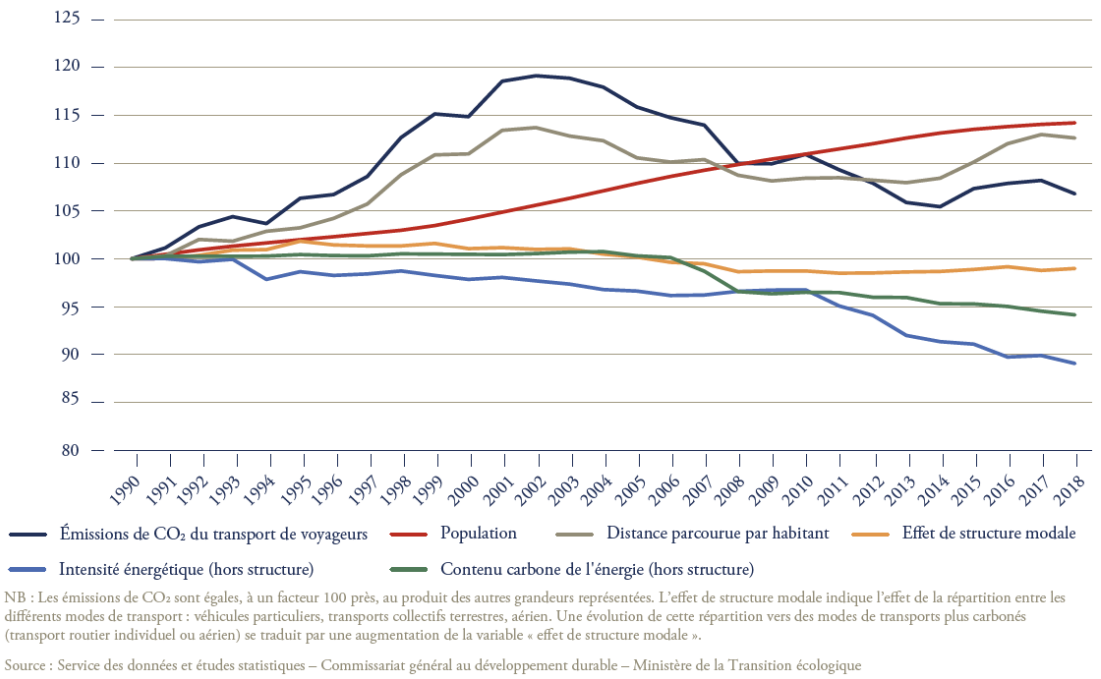


Figure 5 – Décomposition de l'évolution des émissions de CO2 du transport de voyageurs en France. Source : Citepa (2021).

Les émissions liées aux transports pèsent plus lourd encore en Occitanie qu'à l'échelle nationale. Avec 45% des émissions, ils représentent le premier poste d'émissions sur le territoire Occitan (Figure 6). Cette tendance est d'autant plus accentuée sur les territoires Montpellier Méditerranée Métropole (Atmo, 2020 ; Montpellier Méditerranée Métropole, 2019) et sur le Grand Pic Saint Loup (Communauté des Communes du Grand Pic Saint Loup, 2019 MRAe, 2020) où le transport routier représente plus de 55% des émissions GES.

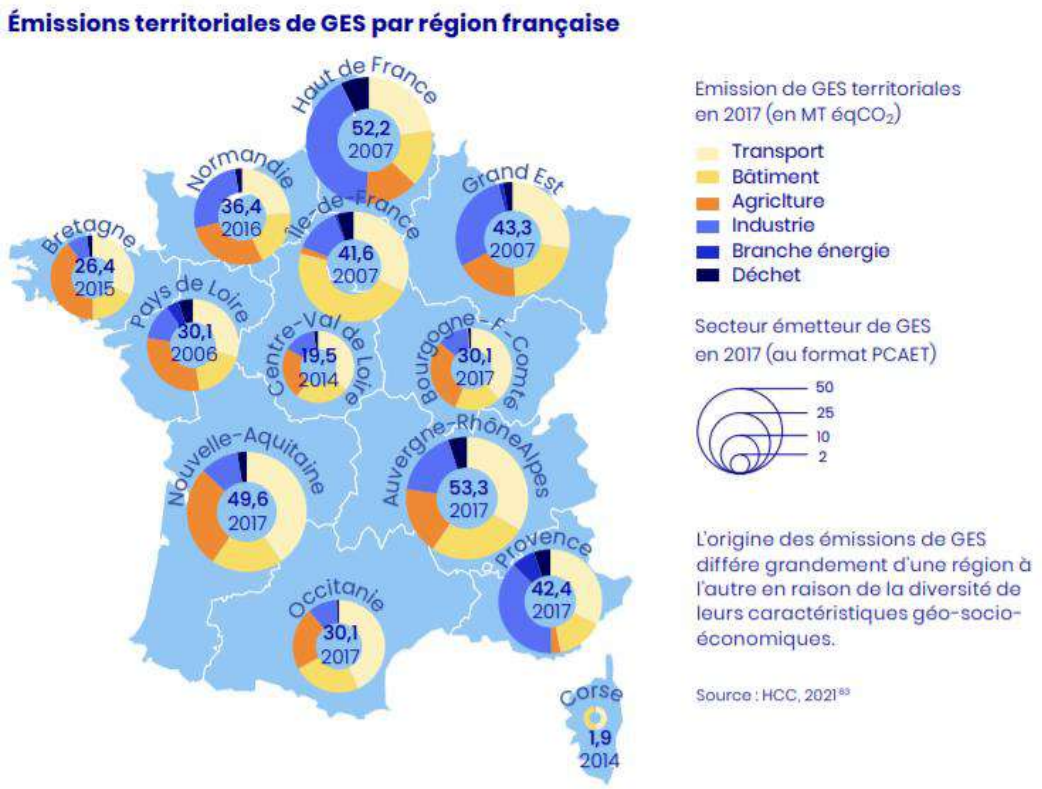


Figure 6. Émissions territoriales de GES par région française. Source : Haut Conseil pour le Climat 2021

La révision de la SNBC de 2020 (dite SNBC2[2]) recommande dans son orientation T6 intitulée « maîtriser la hausse de la demande de transport » (pages 84-85) de « *Prendre en compte les impacts en termes de trafics générés par tout nouveau projet d'infrastructure dans les décisions publiques dans une optique de "bilan carbone global" (construction/exploitation/maintenance) cohérent avec les politiques climatiques* »

Le respect de la trajectoire SNBC pour le secteur des transports nécessite une forte accélération du rythme de réduction des émissions. Le premier budget carbone sectoriel sur la période 2015-2018 a été dépassé de 43 Mt éqCO2. Pour l'année 2019, la part annuelle indicative attribuée au secteur par la SNBC 2 a quant à elle été dépassée de 2,8 Mt éqCO2. Alors que la SNBC vise un rythme de réduction annuelle situé entre 3 Mt éqCO2 et 4 Mt éqCO2 sur la période 2021-2030, il n'a été que de 0,7 Mt éqCO2/an sur la période du premier budget carbone. **Une multiplication du rythme de réduction par cinq est donc nécessaire pour respecter la trajectoire SNBC.**

[2] https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf

Quels sont les risques pour la région Occitanie, le département de l'Hérault et la métropole de Montpellier Méditerranée ?

En France, les effets du dérèglement climatique sont déjà palpables, et ce dans tous les secteurs que nous connaissons tels que l'agriculture, le transport, l'énergie ou encore l'industrie. A titre d'exemple, le cabinet de conseil Carbone 4 montre que la hausse des températures en France a déjà provoqué :

- Une perte de 40% des récoltes de céréales et une chute de 20% du rendement en légumes (été 2018),
- Une hausse des prix des céréales de 6% (et de 60% dans le monde),
- Une baisse du trafic fluvial de 10% à cause de l'assèchement du Rhin,
- Une hausse des retards de trains de 11% à cause de la déformations des rails,
- La présence de moustiques tigres sur 50% du territoire (porteurs de la dengue, du zika et du chikungunya),
- Une baisse de la productivité dans les usines de 3% (été 2003),
- Une baisse de la production d'électricité nucléaire du fait de la moindre capacité de refroidissement (été 2003).

La région Occitanie ne sera pas épargnée. Une cartographie d'exposition aux risques en Occitanie à horizon 2040 en donne un état alarmant (Figure 7). En Occitanie, on peut s'attendre en 2100, d'après de récentes prévisions, à une augmentation de la température de 2,5°C, une diminution de la pluviométrie de 180mm, une augmentation de 40% des jours de sécheresse, une augmentation de 60 cm minimum du niveau de la mer, et une diminution de 30 à 49 jours d'enneigement en montagne.

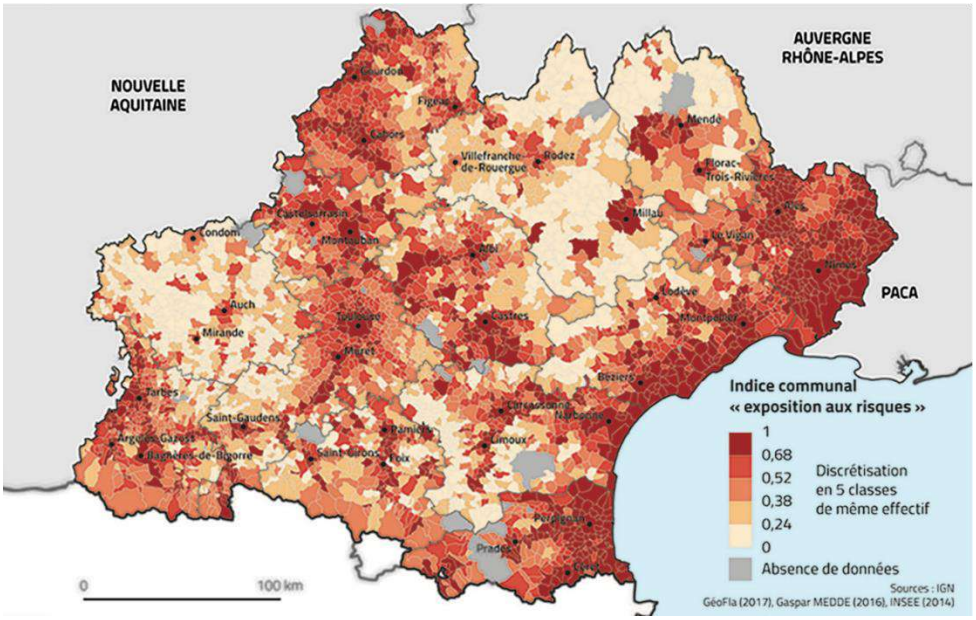
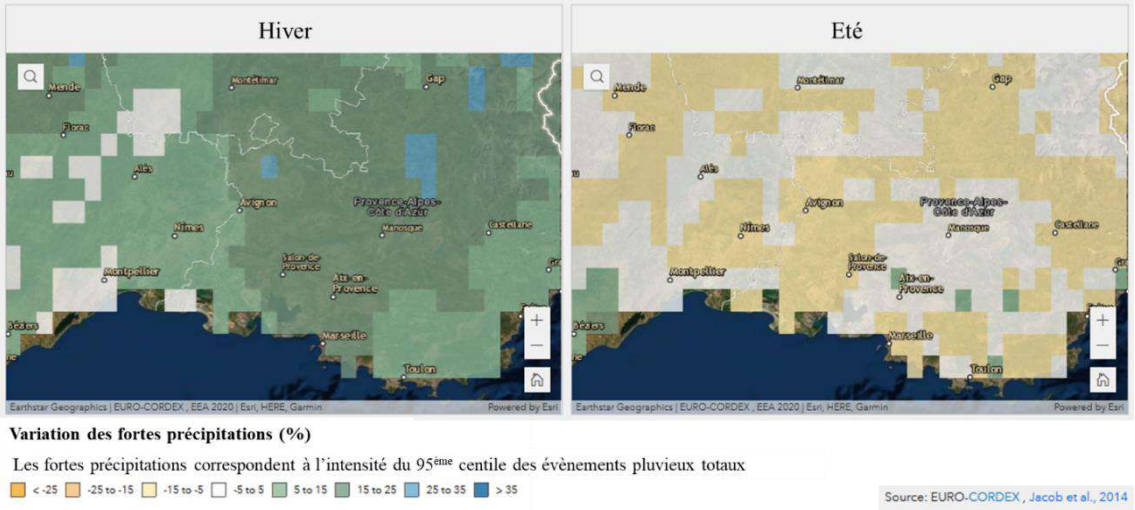


Figure 7. Carte d'exposition aux risques (indice compilant l'exposition de plusieurs risques). Source: IGN GéoFla (2017), Gaspar MEDDE (2016), INSEE (2014)

Plus particulièrement au regard de la montée des eaux et des épisodes de sécheresse, la figure 8 représente les variations de la fréquence des fortes pluies et des incendies de forêt attendus pour la seconde moitié du siècle dans le sud-est de la France, par rapport à la fréquence constatée à la fin du XXe siècle (figure issue d'un outil en ligne mis à disposition par l'Agence Européenne de l'Environnement). Les fortes précipitations risquent de se produire entre 15% et 25% plus souvent en hiver et entre 15% et 25% moins souvent en été. Selon les scénarios, la fréquence des feux de forêt risque d'augmenter de 6% à plus de 40%.



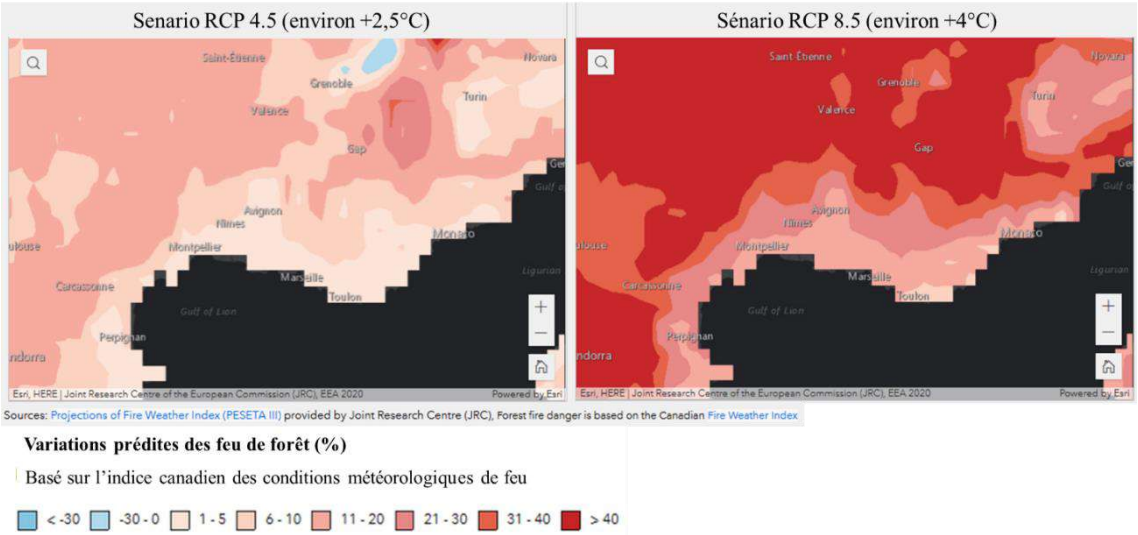


Figure 8. En haut : variation prévisionnelle des fortes précipitations en hiver et en été pour le sud-est de la France pour la période de 2071 à 2100 par rapport à la période de 1971 à 2000. En bas : variation prévisionnelle des feux de forêt pour différents scénarios pour la fin du XXIe siècle par rapport au niveau constaté entre 1981 et 2010.

La Figure 9, quant à elle, représente la carte actualisée du sud-est de la France dans le cas d'une hausse du niveau de la mer

- de 1m, qui pourrait intervenir d'ici la fin du siècle dans le cas d'une élévation de la température de 4°C (scénario « business as usual » du GIEC),
- de 9 mètres, qui correspond à la fonte des glaciers du Groenland et de l'Antarctique (scénario probable pour les siècles à venir).

Dans ces deux scénarios, la Camargue semble condamnée à être noyée sous les eaux.

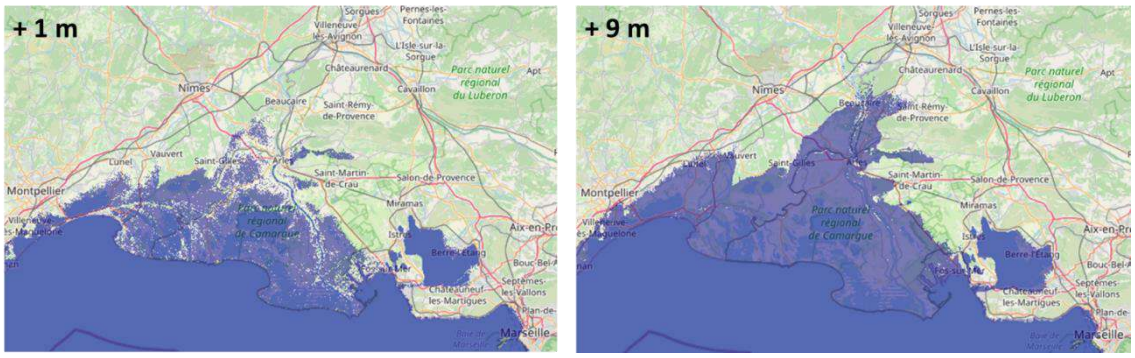


Figure 9. Simulations des cartes actualisées de la région dans le cas d'une hausse du niveau de la mer de un ou neuf mètres. Elévation de la température de 4°C (scénario « business as usual » du GIEC), Source: l'Agence Européenne de l'Environnement

Nous rappelons également l'impact du très récent épisode de gel dans le département de l'Hérault – conséquence directe du dérèglement climatique - sur les dégâts visibles en agriculture, notamment sur la vigne. Ce gel, apparu au début du mois d'avril 2021 à la suite d'un printemps relativement doux, a brûlé les bourgeons de vigne qui étaient déjà sortis de dormance (Figure 10).

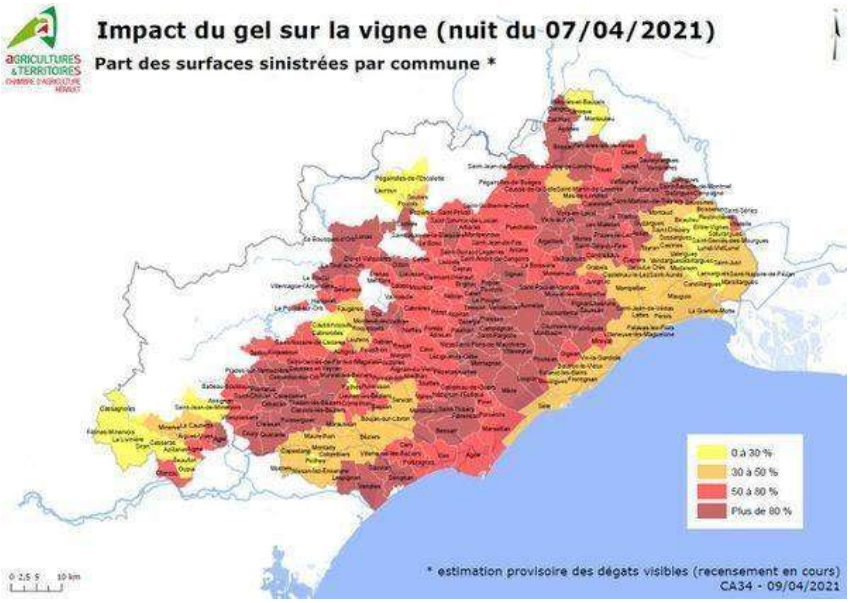


Figure 10. Impact du gel sur la vigne dans la nuit du 7 avril 2021 sur la région Occitanie. Source : Chambre d'Agriculture de l'Hérault

Les effets du changement climatique sont donc variés, dramatiques et imminents. Nous commençons d'ores et déjà à les percevoir partout dans le monde et continuerons à en subir les conséquences prédites ou inconnues dans les trente prochaines années au moins, quoique l'on fasse. L'inertie du système climatique est en effet telle que nous verrons d'ici deux ou trois décennies les conséquences de nos actions présentes. **Il est donc urgent d'agir dès maintenant pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre de façon à respecter les accords de Paris, pour lesquels la France s'est engagée**.

3. Bilan de gaz à effet de serre (GES) imputable au projet du LIEN

Cette section présente un bilan GES du projet de la LIEN présentant des ordres de grandeur des émissions de GES imputables au projet. Deux sources d'émissions ont été prises en compte :

- La **construction de l'infrastructure** dont les détails sont fournis dans la partie dédiée.
- L'**évolution du trafic** suite à la construction des infrastructures (hausse de trafic mais également le trafic induit et les changements d'itinéraires)

Notre travail fait suite à la publication d'un avis critique du projet du LIEN émis par la MRAe en octobre 2021. Cette autorité indépendante a été sollicitée par le Conseil d'Etat à la suite d'un conflit d'intérêt mettant en jeu l'ancien préfet de la région Occitanie, alors Autorité environnementale, qui était également l'ancien préfet de l'Hérault, et qui avait approuvé la déclaration d'utilité publique (DUP) du projet du LIEN en 2014. Le Conseil d'Etat a demandé au nouveau préfet de l'Hérault de régulariser la situation en sollicitant un avis de la Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe). L'avis donné par la MRAE portait exclusivement sur le raccordement entre Saint-Gély-du-Fesc et l'A750 au lieu-dit Bel-Air à Grabels (représenté en orange tireté en haut à gauche de la figure 1). La demande de DUP sur la section de raccordement entre Castries et l'autoroute A9 à l'est de Montpellier (représenté en orange tireté à droite de la figure 1) n'a pas encore été faite.

Émissions liées à la construction du projet

Méthodologie et périmètre de l'étude

Le bilan GES réalisé pour la construction des infrastructures routières porte sur la section de raccordement entre Saint-Gély-du-Fesc et l'A750 au lieu-dit Bel-Air à Grabels (Figure 1). Pour chaque poste d'émission (construction des routes, ponts, etc.), la valeur des émissions de GES a été estimée via la multiplication des deux facteurs suivants :

- Une quantité (mètres de route, m², tonnes, Hectares, etc.)
- Un facteur d'émission (kgCO2/m, kgCO2/m², kgCO2/tonne, kgCO2/(Ha.an), etc.) provenant de la base carbone de l'ADEME

Le bilan GES de l'ensemble de la construction du projet a ensuite été obtenu en additionnant les valeurs estimées pour tous les postes d'émission identifiés.

Le périmètre de cette analyse est le plus exhaustif possible à la vue des données disponibles et de l'expertise des membres de l'association impliqués dans cette étude. Le périmètre considère les postes d'émission suivants (pour la vie et la fin de vie des ouvrages) :

- Construction des routes
- Construction des ouvrages
- Construction des glissières
- Construction des parkings
- Construction des pistes cyclables
- Changement d'affectation des sol

Pour chacun de ces postes de déperdition, les émissions ont été estimées par une des trois approches suivantes a été utilisée afin d'estimer les émissions :

1. **Par la quantité de chaque matériau mis en œuvre pour un poste d'émission** (tonnes d'acier, m^3 de béton, etc.) : cette approche a été utilisée pour les postes d'émission de la partie "ouvrages", à l'exception des clôtures et parements métalliques.

2. **Par des facteurs d'émissions propres au poste d'émission dans son ensemb**le (m^2 de route, m^2 de surface déboisée, mètre linéaire de glissière, etc.) : cette approche a été utilisée pour les routes, glissières et parkings

3. **Par un calcul basé sur des émissions d'une autre étude du même type**, ramené au projet du LIEN au prorata des quantités concernées (émissions par mètre linéaire d'une autre clôture que celle du LIEN, reportées à la longueur de la clôture du LIEN) : cette approche a été utilisée pour les pistes cyclables, clôtures et parements métalliques.

Cette section s'intéresse exclusivement aux infrastructures du prolongement du LIEN et ne prend pas en compte les potentielles infrastructures construites à la suite du projet (zones commerciales et industrielles, construction de logements dans la zone Nord de Montpellier suite à des déplacements et installations d'habitants grâce aux infrastructures du LIEN).

Données de l'étude

Hypothèses de l'étude

Les informations mises à disposition du grand public pour chacun des postes d'émission étant limitées, plusieurs hypothèses ont dû être réalisées afin d'estimer les émissions de GES liées à la construction du projet du LIEN (Tableau 1). Le détail chiffré de l'ensemble des quantités et des facteurs d'émissions associées à ces postes est présenté dans les sections suivantes.

Tableau 1. Hypothèses de l'étude sur la construction des infrastructures du LIEN

Routes	• La voirie retenue est de type TC7, dont le facteur d'émission est donné dans la base de données Bilan GES de l'Ademe. Ce type de voirie a été estimé sur la base du trafic de 2012 disponible sur l'avis MRAE de 2021 pour la RD65 (32 000 véhicules) • Les longueurs des tronçons décrites dans l'avis de la MRAE de 2021 ont été utilisés • Les largeurs des voies ont été estimées selon l'expertise interne à l'association • Le même type de voirie a été considéré entre le tronçon créé et la voie supplémentaire relative au secteur Mas Gentil
Ouvrages	• Les émissions liées aux matériaux ont été calculées dans un premier temps, elles ont ensuite été considérées comme égale à 65% du total des émissions incluant également le transport des matériaux, la réalisation, la vie et fin de vie de l'ouvrage, conformément au tableau p.48 de l'étude *Recommandation pour l'évaluation des émission de GES des projets routiers, Mai 2020, Cerema.* Afin de prendre en compte 100% des émissions, les 35% manquant ont été rajoutés aux 65% calculés. • Les quantités des matériaux utilisées sont celles fournies dans le marché paru en ligne (référence 5263610, BOAMP 0-39027, JOUE 129925-2020) • L'expertise des membres de l'association impliqués dans cette étude a permis d'estimer les types de matériaux utilisés pour les postes d'émission suivants : cadre buses, poutres, étanchéité, murs, autre béton et acier • Les émissions liées aux clôtures et parements métalliques ont été estimées sur la base de l'étude *1er Bilan Carbone® ferroviaire, septembre 2009* réalisées par Objectif Carbone, Altern Consult et Inexia pour la Ligne à Grande Vitesse Rhin-Rhône
Glissières	• Les glissières sont considérées comme correspondantes au type de voirie TC7 de la base de données Bilan GES de l'Ademe. • La longueur des glissières installée correspond à celle décrite dans le marché public
Parking	• Le facteur d'émission de la construction des parkings correspond à celui d'un parking classique en bitume de la base de données Bilan GES de l'Ademe • La surface d'une place de parking incluant les voies de circulation est estimée à 25 m² • La surface des sols artificialisés lié à la construction des parkings est considérée comme inclue dans la surface de 54,3 Ha artificialisée pour le tronçon créé
Pistes cyclables	• La longueur de la piste cyclable a été estimée via Google Maps sur la base de la description faite dans l'avis de la MRAE de 2021 • Le facteur d'émission de la construction de pistes cyclables provient de l'étude *Les impacts environnementaux des aménagements cyclables* publiée en Juin 2021 par le bureau d'étude BL évolution. Il correspond à la moyenne de l'empreinte carbone d'un aménagement cyclable sans nivellement, et hors prise en compte des émission liées à l'imperméabilisation des sol (afin d'éviter un double comptage des émissions de GES)
Changement d'affectation des sol	• Les surfaces et natures des sols artificialisés proviennent de l'avis de la MRAE et les facteurs d'émissions proviennent de la base de données Bilan GES de l'Ademe

	• Cette base de données ne comportant ni garrigue ni pelouse, la surface de garrigue a été considérée comme de la forêt et la surface de pelouse comme de la prairie. • La surface de l'emprise au sol du projet est considérée comme artificialisée • La répartition des surfaces naturelles artificialisées (prairies, bois, cultures) dont l'état initial est non identifié, a été considérée comme étant identique à la répartition des surfaces naturelle artificialisée dont l'état initial est identifié • La part restante de surface non identifiée a été considérée comme déjà imperméabilisée avant la construction du projet

Collection des données de construction des infrastructures

Le tableau ci-dessous rassemble l'ensemble des quantités qui ont été considérées pour réaliser le bilan de GES relatif à la construction du projet.

Tableau 2. Quantités utilisées pour la construction des infrastructures du LIEN. *Chaque colonne représente respectivement la quantité, l'unité, le descriptif et la source de l'information.*

Tronçon de route créé			
12	m	Largeur du tronçon créé en 2 x 1 voie	Expertise shifters
5800	m	Longueur totale tronçon créé	MRAE 2021
600	m	Longueur voie supplémentaire secteur Mas Gentil	MRAE 2021
Tronçon de route doublé en 2 fois 2 voies			
7	m	Largeur du tronçon doublé	Expertise shifters
4000	m	Longueur totale tronçon doublé	MRAE 2021
Cadres buses			
3800	mètre linéaire	mètre linéaire de cadres et buses de diamètre 300 mm - hypothèse shifters qu'ils constituent une moitié des cadres et buses	Marché public & Expertise shifters
3800	mètre linéaire	mètre linéaire de cadres et buses de diamètre 1500 mm - hypothèse shifters qu'ils constituent une moitié des cadres et buses	Marché public & Expertise shifters
0.06	m^3béton/ mètre linéaire	volume de béton par mètre linéaire pour les cadres et buses de diamètre 300 mm	Expertise shifters
0.81	m^3béton/ mètre linéaire	volume de béton par mètre linéaire pour les cadres et buses de diamètre 1 500 mm	Expertise shifters
Poutres			
740	mètre linéaire	mètre linéaire de poutre Prad en béton	Marché public
0.33	m^3béton/ mètre linéaire	Volume de béton de poutre prad calculé sur la base de 820kg/ml	Expertise shifters
236	tonne	poutre Pipe en acier	Marché public

Autre béton et acier			
4435	m^3	total des mètres cube “autre béton”	Marché public
75	%	Part considérée comme du béton de type tablier	Expertise shifters
25	%	Part considérée comme du béton de type fondation	Expertise shifters
380	tonne	Tonnes d’acier	Marché public
Etanchéité			
1.03	$tonne/m^3$	Masse volumique du bitume	Expertise shifters
4500	m^2	Complexe d'étanchéité #1	Marché public
0.03	m	Epaisseur du complexe d'étanchéité #1	Expertise shifters
13000	m^2	Surface de la géomembrane et du complexe d'étanchéité #2	Marché public
0.02	m	Epaisseur de la géomembrane et du complexe d'étanchéité #2	Expertise shifters
Murs, clôtures et parements			
6	km linéaire	Kilomètres linéaire de clôture du projet	Marché public
400	km linéaire	Longueur des clôtures de la ligne à Grande Vitesse Rhin-Rhône (branche est)	Bilan Développement Durable - LGV Rhin-Rhône Branche Est, 15 octobre 2010 - réseau ferré de France
2200	m^2	Surface du murs de type écaille	Marché public
0.2	m	Epaisseur du mur de type écaille	Expertise shifters
3300	m^2	Parement métallique architectural - pris en compte comme une clôture de 2,5 mètre de haut	Marché public
1.32	km linéaire	Équivalent en kilomètres linéaire de "clôture" du parement métallique	Expertise shifters
Glissières			
5900	mètre linéaire	Mètres linéaire de glissière et muret en béton	Marché public
0,195	m^2	Section du muret en béton de la glissière (0,3 m x 0,65 m)	Expertise shifters
Parking			
247	pièce	Nombre de places de parking créée aux deux parking relais	MRAE 2021
25	m^2/pièce	Surface d'une place de parking voie de circulation comprise)	Expertise shifters
6175	m^2	Surface totale des places de parking	Expertise shifters
Pistes cyclables			
4800	m	Longueur de la piste cyclable	MRAE 2021 & estimation via google map

Changement d'affectation des sols			
24.5	Ha	Surface section doublée	MRAE 2021
54.3	Ha	Surface section créée	MRAE 2021
35	%	Part identifiée de surface boisées dans le total des surfaces	MRAE 2021
15	%	Part identifiée de surfaces de cultures dans le total des surfaces	MRAE 2021
11	%	Part identifiée de surface de garrigues dans le total des surfaces	MRAE 2021
3	%	Part identifiée de surface de pelouses dans le total des surfaces	MRAE 2021
64	%	Part totale de surface naturelle identifiée	Déduit de la MRAE 2021
31	%	Part totale de surface naturelle non identifiée	Déduit de la MRAE 2021
5	%	Part totale de surfaces considérée comme imperméabilisée au préalable	Déduit de la MRAE 2021
17.0	%	Part supposée de bois supplémentaire dans le total des surfaces	Expertise shifters
7.3	%	Part supposée de cultures supplémentaire dans le total des surfaces	Expertise shifters
5.3	%	Part supposée de garrigues supplémentaire dans le total des surfaces	Expertise shifters
1.5	%	Part supposée de pelouses supplémentaire dans le total des surfaces	Expertise shifters

Collection des facteurs d'émission de la construction d'infrastructures

Le tableau 3 ci-dessous rassemble les facteurs d'émission qui ont été considérés pour réaliser le bilan de GES relatif à la construction du projet.

Tableau 3. Facteurs d'émission utilisés pour la construction des infrastructures du LIEN. Chaque colonne représente respectivement la valeur du contenu équivalent CO2, l'unité, le descriptif et la source de l'information.

Tronçons de route créés et doublés			
40	$kgeqCO_2/m^2$	Voie de type TC7 en bitume	Base Bilan GES Ademe
Cadres buses			
344	$kgeq.CO_2/m^3$	Béton C30/37 ou C32/40	Réaliser une analyse environnementale dans les Travaux Publics, 2015, Ademe 2015
Poutres			
396	$kgeq.CO_2/m^3$	Béton de type C60/75 (également utilisé pour le muret de la glissière)	Réaliser une analyse environnementale dans les Travaux Publics, 2015, Ademe
1.68	$kgeq.CO_2$ / kg de matière	Acier de charpentes et montage	Recommandation pour l'évaluation des émission de GES des projets routiers, 2020, Cerema
Autre béton et acier			

289	kgeq.CO_2/m^3	Béton de tablier - hourdis	Recommandation pour l'évaluation des émission de GES des projets routiers, 2020, Cerema
148	kgeq.CO_2/m^3	Béton pour pieux, semelles, fondations	Recommandation pour l'évaluation des émission de GES des projets routiers, 2020, Cerema
0.607	kgeq.CO_2 / kg de matière	Acier	Recommandation pour l'évaluation des émission de GES des projets routiers, 2020, Cerema
Etanchéité			
275	kgeq.CO_2/tonne	Bitume	Réaliser une analyse environnementale dans les Travaux Publics, 2015, Ademe
Murs, clôtures et parements			
267	kgeq.CO_2/m^3	Béton pile considéré pour le mur de type écaille	Recommandation pour l'évaluation des émission de GES des projets routiers, 2020, Cerema
4800	teq.CO_2	Bilan carbone des clôtures LGV Rhin-Rhône (branche est)	Etude 1er Bilan Carbone® ferroviaire, septembre 2009 - LGV Rhin-Rhône
Glissières			
280	kgeq.CO_2/m	Glissière pour les voies de type TC7	Base Bilan GES Ademe
Parking			
73	kgeq.CO_2/m^2	Parking classique en bitume	Base Bilan GES Ademe
Pistes cyclables			
160	tonne eq.CO_2/km	Valeur retenue pour une piste (entre 70 et 250 tCO2e/km) sans nivellement ni émission liées à l'imperméabilisation	Les impacts environnementaux des aménagements cyclables, 2021, BL évolution
Changement d'affectation des sols			
190	tonne CO_2/Ha	Cultures en terres arables	Base Bilan GES Ademe
290	tonne CO_2/Ha	Prairies permanentes (pelouses inclues)	Base Bilan GES Ademe
290	tonne CO_2/Ha	Forêts (incluant la garrigue)	Base Bilan GES Ademe
40	tonne CO_2/Ha	Stock moyen de CO2 dans la biomasse forestière du département de l'Hérault	Dupouey et al., 1999

Résultats et discussions sur la construction du LIEN

Cette étude permet d'estimer les émissions de GES qui seront causées par la construction du projet à **39 289 tonnes d'équivalent CO2**, ce qui correspond à l'empreinte carbone de :

- 3 969 personnes aux émissions annuelles de 2021[3]

[3] 9,9 tonnes par personne par an selon My CO2 par carbone 4 d'après le ministère de la transition écologique, le haut conseil pour le climat, le CITEPA, Agribalyse V3 et INCA 3

- 17 858 personnes aux émissions annuelles prévue pour 2050[4]

Pour le comparer avec les habitants concernés par la zone d'implantation du projet, ces émissions équivalent à près de 6 mois des émissions des habitants de la commune de Grabels en 2021, et à plus de 2 ans des émissions des habitants prévues en 2050.

La répartition de ces émissions met en avant l'importance de la réaffectation des sols (52%) dans le total des émissions liées au projet (Figure 11). L'ensemble de l'infrastructure routière (route + glissières + autres ouvrages) ne représente quant à elle que 29 % des émissions totales. Les trois autres postes d'émissions (biomasse forestière, route et autres ouvrages cumulent chacun entre 10 et 15 % des émissions causées par la construction du projet. Suivent ensuite des postes d'émissions moins significatifs au regard de l'ensemble de la construction à savoir les glissières, la piste cyclable et les parkings. Ces postes d'émissions sont discutés plus en détails dans les paragraphes suivants.

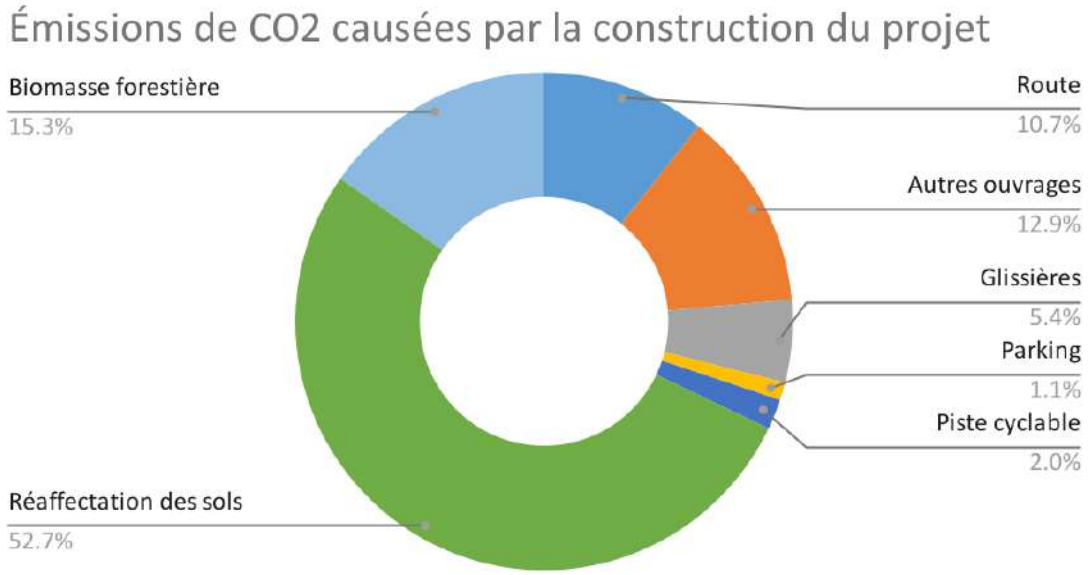


Figure 11. Répartition des émissions de CO2 pour la construction des infrastructures du LIEN.

Réaffectation des sols : 20 688 tonnes équivalent de CO_2 (52,7 % du total)

Ces émissions sont causées par le déstockage du carbone du sol vers l'atmosphère durant les décennies qui suivent l'imperméabilisation des sols. Les émissions présentées pourraient être surestimées si une partie de l'emprise au sol du projet n'est pas imperméabilisée. En l'absence

[4] 2,2 tonnes par personne par an selon https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-01/datalab- essentiel-204-l-empreinte-carbone-des-francais-reste-%20stable-janvier2020.pdf

d'information disponible, nous avons considéré que l'imperméabilisation des sols avait lieu pour la totalité de l'emprise au sol du projet.

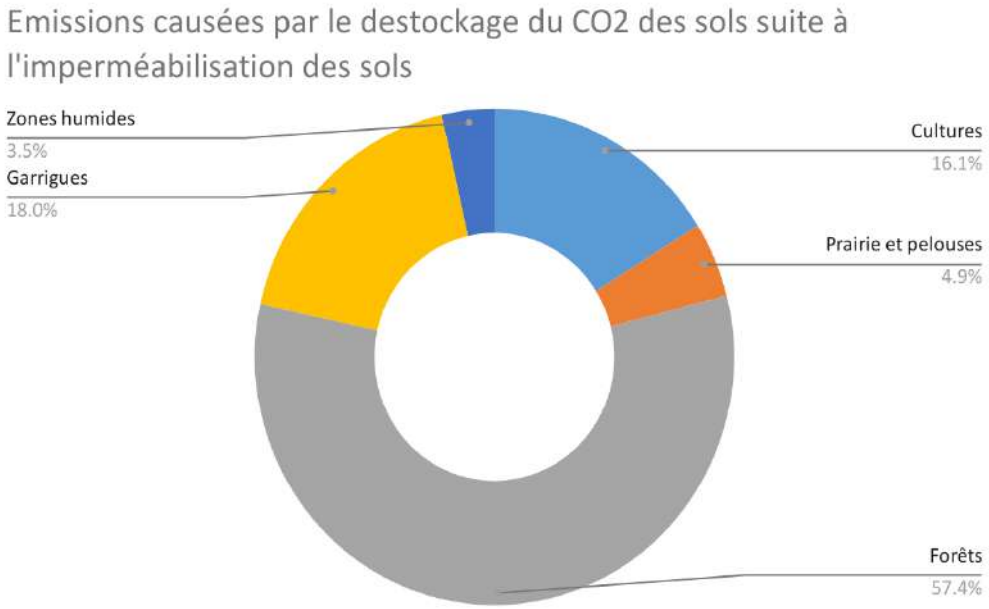


Figure 12. Répartition des émissions de CO2 liées à la réaffectation des sols suite au projet du LIEN.

Les émissions liées à la réaffectation des sols concernent principalement les sols de forêts (57%), et dans une moindre mesure de la garrigue et des cultures (respectivement 18% et 16% des émissions). L'impact des prairies, pelouses et zones humides est plus marginal du fait des petites surfaces de ces types de sols (Figure 12).

Biomasse forestière : 6002 tonnes équivalent de CO_2 (15,3 % du total)

Ces émissions proviennent du bois coupé durant le déboisement du terrain. Il a été considéré que ce bois coupé n'était pas voué à être stocké durablement (charpente, meuble, etc.) et par conséquent que le carbone stocké durant la croissance du bois serait relargué dans l'atmosphère (par une dégradation naturelle, par une combustion pour le chauffage, etc.). Cette hypothèse a été prise car les forêts et garrigues présentes dans le secteur du LIEN ne fournissent pas de bois permettant un stockage sur le long terme via la construction de charpente ou de meuble.

Autres ouvrages (murs, clôtures, parements, poutres, construction liés aux eaux de pluie, etc.) : 5081 tonnes équivalent de CO_2 (12,9 % du total)

Comme indiqué sur la Figure 13, ces émissions sont pour les deux tiers dues à l'usage des matériaux de construction, et pour un tiers dues aux autres aspects liés au cycle de vie de ces matériaux (transport des matériaux, réalisation des ouvrages, vie et fin de vie des ouvrages).

Cette répartition a été prise conformément aux données fournies par l'étude du Céréma (voir la partie "*Principales hypothèses de l'étude*"). La répartition des émissions liées aux matériaux utilisés est détaillée dans la figure 14.

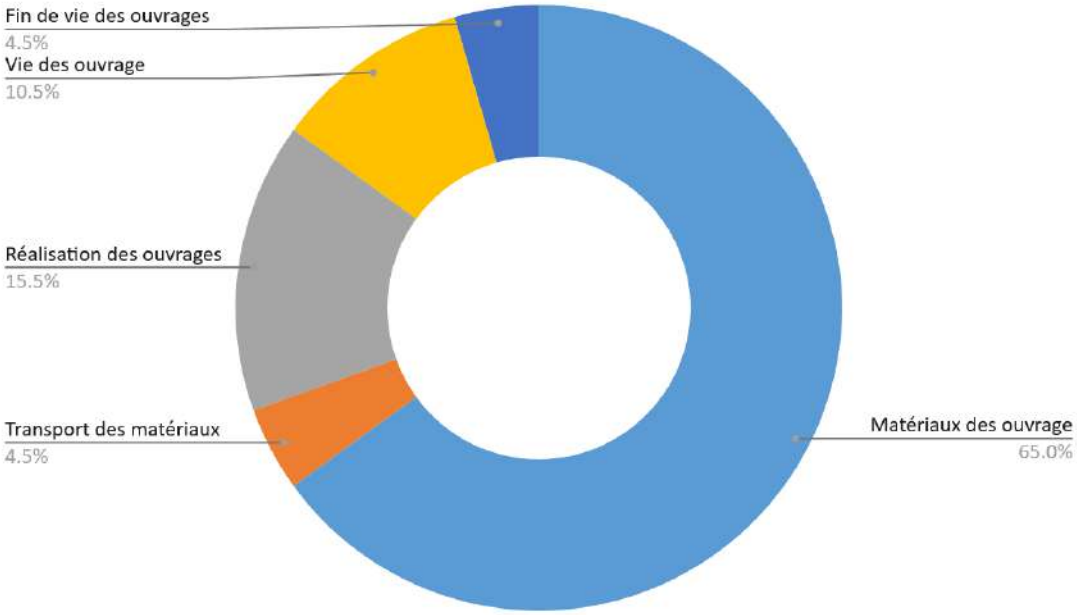


Figure 13. Répartition des émissions de CO2 liées aux autres ouvrages du LIEN.

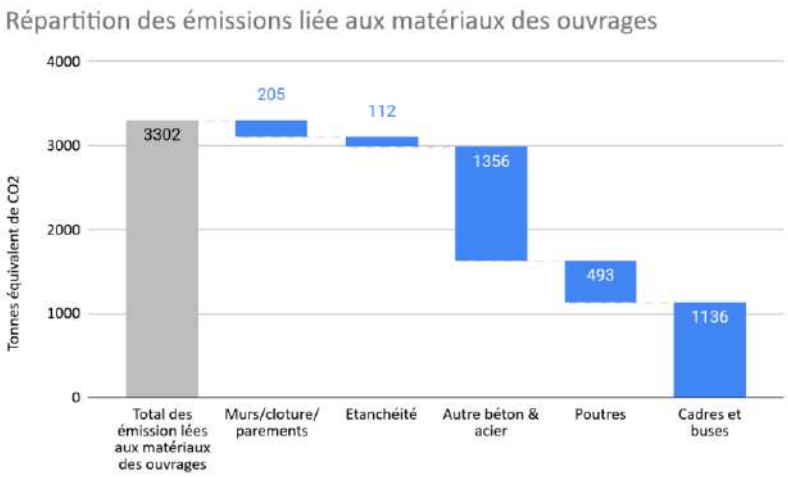


Figure 14. Répartition des émissions de CO2 liées aux matériaux des ouvrages.

Le référencement de ces matériaux émane d'un résumé d'appel d'offre (voir la partie "*Détails des données relatives aux quantités*"). S'il n'inclut pas l'ensemble des ouvrages liés au projet, ces émissions ne sont potentiellement pas exhaustives et par conséquent sous-estimées.

Route : 4192 tonnes équivalent de CO_2 (10,7 % du total)

Ces émissions concernent la construction de la route, elles sont estimées à l'aide d'un facteur d'émissions surfacique fourni par la base de données Bilan GES de l'Ademe, de la dimension des voies routières, et de leurs catégories liées au trafic. Faute de données disponibles sur les dimensions des voies, une estimation a été faite sur la base d'une vidéo du projet, en s'appuyant sur l'expertise interne à notre association.

Glissières : 1652 tonnes équivalent de CO_2 (5,4 % du total)

Ces émissions concernent la construction des glissières de sécurité ; émissions dont 80 % sont liées aux glissières elles-mêmes et 20 % au muret en béton qui s'y rattache. Ces émissions ne prennent en compte que la longueur de "glissière et muret béton" indiquée dans le marché public identifié, soit 5,9 km linéaires. Cela impliquerait que seuls 28 % des 20 800 km linéaires du projet sont équipés de glissière. La base de données de l'Ademe précise qu'il est impératif de tenir compte des émissions liées aux glissières qui ne sont pas loin d'être égales à celles liées à la construction de la chaussée. Ces émissions s'avèrent plus de deux fois inférieures aux émissions de la chaussée citées ci-dessus et pourraient donc être sous estimées.

Pistes cyclables : 768 tonnes équivalent de CO_2 (2,0 % du total)

Ces émissions concernent la construction de la piste cyclable sur une partie du trajet. L'impact carbone de ce poste d'émission est très faible au regard de l'ensemble du projet malgré la longueur totale de la piste (4,8 km) correspondant à près de la moitié de la longueur de la route construite.

Parking : 451 tonnes équivalent de CO_2 (1,1 % du total)

Ces émissions concernent la construction de 247 places de parking en lien avec ce projet. L'impact carbone de ce poste d'émission est très faible au regard de l'ensemble du projet du fait du nombre relativement faible de places de parking créées.

Retours complémentaires sur la partie construction

Cette étude a permis une première quantification des émissions de gaz à effet de serre qui seront induites par la construction du projet. Elle a été possible grâce à l'expertise interne à notre association, en s'appuyant sur les sources disponibles. L'ensemble des hypothèses a été décrit en toute transparence afin de permettre une vérification voire une amélioration des calculs réalisés. Les quantités obtenues mettent en évidence plusieurs enseignements parfois inattendus.

- **Tout d'abord, les émissions liées à l'infrastructure routière sont importantes (29 % du total) et pourraient être réduites si le maître d'ouvrage incluait des clauses "bas carbone" dans les documents liés à l'appel d'offre.** En effet, une fois l'appel d'offre ouvert, les entreprises impliquées ne peuvent qu'y répondre au regard des critères de sélection précisés par le maître d'ouvrage**.**

- **Notre étude montre cependant, que le poids carbone de la seule infrastructure routière s'avère limité au regard de l'ensemble des émissions du projet. Activer ce seul levier d'action ne peut être suffisant**. Pour illustrer cela, une réduction de moitié de l'empreinte carbone de cette infrastructure routière ne mènerait qu'à une réduction de 14,5 % des émissions totales du projet.

- **L'artificialisation des sols représente plus de la moitié des émissions de ce projet. Construire une infrastructure routière sur un terrain naturel a donc un impact carbone significatif quelles que soient les solutions techniques retenues** par le maître d'ouvrage en termes d'ouvrage d'art, de voirie, etc. Ce résultat s'explique par le déstockage du carbone des sols vers l'atmosphère suite à l'imperméabilisation d'un sol. L'unique levier d'action à activer pour réduire cet impact est de réduire la superficie du sol qui est artificialisée.

Ce bilan GES de la construction du projet met donc en avant l'importance très significative du changement d'usage des sols et le besoin de sobriété qui en découle. Nous mettons l'accent sur cette conclusion de notre étude, en soulignant que **nous n'avons considéré que le changement direct d'usage des sols suite à la construction du projet et non pas l'urbanisme potentiellement induit par ce projet** (zones d'activité, éco parcs, étalement urbain, etc. voir Partie 4).

De manière plus générale, en ce qui concerne le secteur des infrastructures de transport, **ce résultat illustre que seul un évitement d'une grande part des projets routiers permettrait une réduction de l'ordre de grandeur nécessaire à l'atteinte de la neutralité carbone à laquelle la France s'est engagée d'ici 2050**.

Émissions liées à l'utilisation du LIEN

Méthodologie et périmètre de l'étude

Contrairement à la MRAe, nous avons dans ce rapport considéré le projet du LIEN dans son ensemble, à la fois sur le raccordement entre Saint-Gély-du-Fesc et l'A750 au lieu-dit Bel-Air à Grabels, et sur la section de raccordement entre Castries et l'autoroute A9 à l'est de Montpellier (Figure 1). Notre étude de trafic considère ainsi que l'ensemble du LIEN est réalisé. Nous rappelons néanmoins que la section de raccordement entre Castries et l'autoroute A9 est bien plus petite que la section de raccordement entre Saint-Gély-du-Fesc et l'A750. Nous rajoutons également que, ne disposant pas de l'ensemble des données relatives à la construction de raccordement entre Castries et l'autoroute A9, nous avons ici simplement considéré la construction des kilomètres de raccordement (aucun ouvrage d'art n'a été considéré).

Données de l'étude

Hypothèses de l'étude

Cette partie de l'étude considère exclusivement les émissions liées à l'utilisation du LIEN, c'est-à-dire l'impact du LIEN sur l'évolution du trafic routier et des émissions associées. Nous considérons ici que le LIEN impactera le trafic sous trois dimensions :

1. La mise en route de la carrière de Combaillaux par le groupe Lafarge, au nord de Grabels, avec un aller-retour de camions à la fois entre le LIEN et le site de Combaillaux, mais aussi sur la totalité du LIEN pour rejoindre le site d'arrivée de Lafarge (ici considéré à Nîmes). L'exploitation actuelle de la carrière de Combaillaux est limitée et une autorisation d'exploitation supérieure sera demandée si le LIEN est fonctionnel (Lafarge Granulats, 2016)

2. La déviation d'une partie du trafic autoroutier de l'A9 puis de l'A750 entre Vendargues et Béziers vers le LIEN (toujours pour aller de Vendargues à Béziers), de façon à ne pas payer l'autoroute

3. L'augmentation du trafic routier par la mise à disposition du LIEN, c'est-à-dire la mise à disposition d'une voie routière plus rapide que celle existante. Cette augmentation de trafic regroupe à la fois l'augmentation due à la facilité de déplacement des automobiles (gain de temps espéré avec le LIEN) mais aussi l'augmentation du nombre de personnes sur le territoire.

Nous n'avons ici pas considéré l'impact de la potentielle construction de zones commerciales et industrielles à la suite du prolongement du LIEN sur le trafic routier.

Données d'utilisation des infrastructures et facteurs d'émissions associés

Pour la carrière de Combaillaux :

Le groupe Lafarge indique un nombre de **160 allers-retours de camions** (Lafarge Granulats 2016) pour l'exploitation de la carrière, **que nous avons affecté à la distance entre Nîmes et le site de Combaillaux soit un total de 28.8 km** (tronçon du LIEN existant + D986 Déviation de Saint Gély du Fesc [LIEN à élargir] + une partie de la section du LIEN entre Saint Gély du Fesc et Bel-Air [LIEN à construire] + la D127 pour rejoindre le site de Combaillaux)

Cette carrière sera exploitée pendant **251 jours ouvrés** avec des camions d'une charge utile de 25 tonnes (Lafarge Granulats 2016)

Pour une charge utile de 25 tonnes, nous avons utilisé un **facteur d'émission de 1.98 kgCO2/km**[5] issu de la base carbone de l'ADEME

Pour la déviation du trafic entre Vendargues et Béziers :

La distance entre Vendargues et Béziers par l'A9 puis l'A750 est de 93 km (voir Figure 15**). En passant par le LIEN, et ce pour éviter de payer l'autoroute, la distance passe à 105 km**, c'est à dire les 35 km du LIEN auxquels vient s'ajouter la portion de 70 km entre Bel Air et Béziers en passant par Saint Félix de Lodez (voir Figure 15).

Le trafic moyen journalier entre les sections de Montpellier et Béziers en 2019 a été récupéré sur le site du gouvernement[6]. **Un trafic moyen journalier de 68749 véhicules** a ainsi été considéré. Nous avons ici considéré que 10% du trafic autoroutier se reporterait sur le LIEN. Ce sont ainsi près de 7000 véhicules qui parcoureraient les 12 km supplémentaires pour éviter le paiement de l'autoroute A750.

Nous avons considéré un facteur d'émission de

0.193 kgCO2/km parcouru pour les automobilistes (Base Carbone, voiture à essence moyenne) et **1.19 kgCO2/km [7]pour les camions, en leur attribuant une charge utile de 15 tonnes**.

[5] Camion Articulé, de 34 à 40 tonnes, roulant avec diesel routier, 7% de biodiesel, France continentale, Base Carbone – Charge utile de 25 tonnes
[6] https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/trafic-moyen-journalier-annuel-sur-le-reseau-routier-national/
[7] Camion Articulé, de 34 à 40 tonnes, roulant avec diesel routier, 7% de biodiesel, France continentale, Base Carbone – Charge utile de 15 tonnes

Nous avons considéré que **95% de ce trafic était lié aux automobilistes et 5% aux camions**.

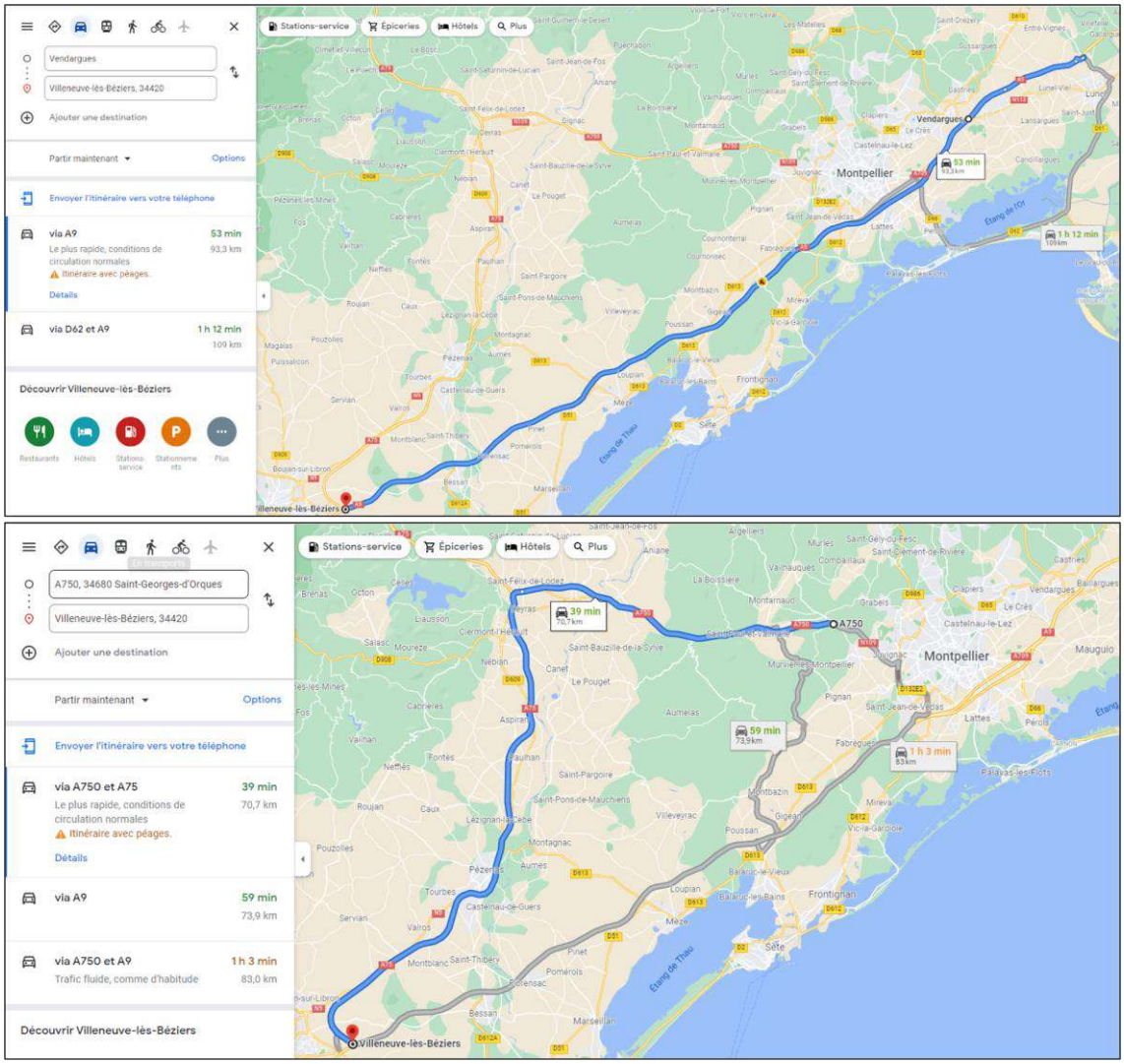


Figure 15. Utilisation du LIEN pour rejoindre Béziers depuis Montpellier.

<u>Pour l'augmentation du trafic sur les routes existantes suite au projet du LIEN</u> :

L'état du trafic en 2012 et la modélisation de ce trafic en 2020, avec et sans le projet du LIEN, sont présentés dans le tableau 4. Ces chiffres sont issus directement de l'étude d'impact du projet du LIEN et de l'étude de trafic associée (Département de l'Hérault, 2014). Le calcul des longueurs de route a été réalisé à l'aide de l'outil itinéraire de Google Maps. La cartographie des routes avec le nombre de véhicules routiers associés est également rappelée (voir Figure 16).

Tableau 4. Volume de véhicules journaliers en 2012 et modélisés en 2020 avec et sans LIEN. Source : Département de l'Hérault, 2014

	Etat du trafic en 2012 (voitures par jour)	Modélisation du trafic en 2020 (voitures/jour)		Longueur de route (km)
	-	Sans LIEN	Avec LIEN	-
RD 68 LIEN – Bel-Air/échangeur Grabels	-	-	16200	-
RD 68 LIEN – échangeur Grabels/échangeur Saint-Gély	-	-	14300	-
RD 986 – Au nord de la déviation de Saint-Gély	9200	9960	9960	4.5
RD 986 – Déviation de Saint-Gély	16300	17650	23200	4.5
RD 986 – Saint-Gély/Montpellier	27970	30290	32900	4.4
RD 986e1 – Traversée de Saint-Gély	9150	9910	9000	2.8
RD 102 – Route de Bel-Air	4230	4580	1170	4.2
RD 127e3 – Grabels	3540	3830	3350	2.6
RD 127 – Route de Combaillaux	3500	3790	3790	2.6
RD 68 (LIEN) section RD 986/RD 17	8830	9560	13800	17.8
RD 68 (LIEN) section RD 17/RD 109	8350	9040	13000	17.8
RD 127 – Traversée de Grabels	9500	10290	7720	3.6
RD 127 – Grabels vers la RD 102	5500	6100	4580	3.8

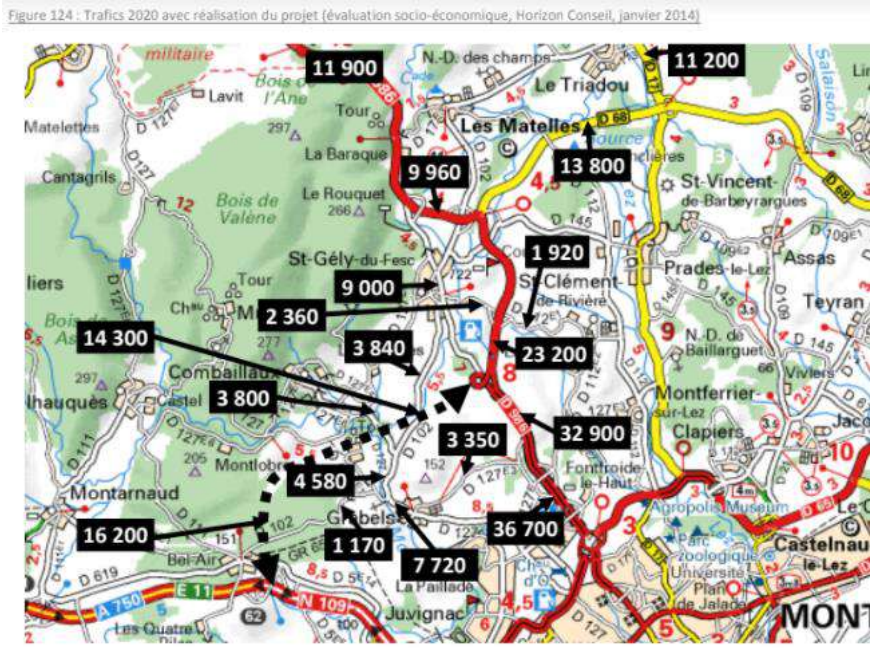


Figure 16. Modélisation du trafic routier en 2020 suite au projet du LIEN. Source : Département de l'Hérault, 2014

Nous avons calculé l'évolution des émissions dues au trafic routier suite à la mise à disposition du LIEN, c'est-à-dire la différence entre le nombre de voitures en 2020 avec le LIEN et sans le LIEN. **Nous n'avons pas considéré le trafic au niveau des échangeurs de Grabels et Saint-Gély présenté dans le tableau 4** parce qu'il est sous-entendu que ce trafic est déjà considéré dans le reste du tableau par l'évolution du trafic. Nous avons considéré un trafic routier sur la totalité de l'année, soit 365 jours par an (trafic professionnel et de loisir).

Nous avons considéré un **facteur d'émission de 0.193 kgCO2/km parcouru pour les automobilistes** (Base Carbone, voiture à essence moyenne) et **1.19 kgCO2/km[8] pour les camions**. Nous avons considéré que **95% de ce trafic était lié aux automobilistes et 5% aux camions**.

[8] Camion Articulé, de 34 à 40 tonnes, roulant avec diesel routier, 7% de biodiesel, France continentale, Base Carbone – Charge utile de 15 tonnes

Résultats et discussion sur l'utilisation du LIEN

Tableau 5. Emissions dues à l'utilisation du LIEN

	Km totaux parcourus	Pourcentage de voitures / Camions	Nombre de jours roulés	Emissions (t CO2 / an)
Carrière Combaillaux	**9216**	**0 / 100**	**251**	**4580**
Déviation A9 et l'A750	**82499**	**95 / 5**	**364**	**7290**
Augmentation du trafic	**149273**	**95 / 5**	**364**	**13190**

Selon notre étude, l'utilisation du LIEN devrait générer des émissions additionnelles de plus de **25000 tCO2 eq par an**, plus de la moitié d'entre elles (52.6%) étant dues au trafic induit par le LIEN.

Ces émissions sont bien annualisées, contrairement aux émissions liées à la construction du projet qui, quant à elles, considèrent le projet dans sa globalité

Comme cela avait déjà été mentionné dans le présent rapport, seuls les résultats de l'étude de trafic de 2012 présenté dans le rapport du département de 2014 sont disponibles. L'étude de trafic n'est pas disponible dans sa totalité. **Nous alertons sur la potentielle forte sous-estimation de la modélisation du trafic de 2020**. A titre d'exemple, la modélisation du trafic sur le tronçon "RD 986 Saint-Gély Montpellier" sans le LIEN (Tableau 4) indiquait une augmentation de 27970 à 30290 véhicules par jour, soit environ une augmentation de 8% du trafic. **Des relevés récents du département de l'Hérault [9] notaient déjà un trafic moyen de 33265 véhicules sur l'année 2019, soit non pas une augmentation de 8% du trafic mais de près de 16%, soit presque le double (et ce en 2019 et non pas en 2020).**

L'étude de trafic de 2012 considère une augmentation du trafic routier sur les portions de route existants (voir Figure 16). Au vu du manque d'informations disponibles, nous devons considérer que cette augmentation de trafic est due aux automobilistes transitant sur le LIEN, mais ce nombre supplémentaire de kilomètres parcourus sur le LIEN par ces automobilistes n'a pas été considéré ici.

[9] https://www.herault-data.fr/explore/dataset/trafic-herault/map/?disjunctive.libelle&disjunctive.agence&disjunctive.reseau&disjunctive.commune&disjunctive.route&sort=-code&location=14,43.65663,3.84187&basemap=jawg.streets

Nous n'avons fait aucune hypothèse sur la congestion des routes parce qu'aucune information n'était disponible pour le faire. L'étude de trafic indique que les routes existantes seront décongestionnées avec la construction du LIEN mais nous n'avons aucun moyen de le vérifier. Nous alertons sur le fait que **l'étude de trafic ne donne aucune information sur l'état du trafic aux heures de pointe**. Les phénomènes de congestion ne peuvent pas être considérés au regard d'une circulation moyenne sur la journée, mais bien au moment des heures de pointe.

Nous rajoutons que les émissions présentées doivent également être mises au regard de l'augmentation de la population sur le territoire, mais que cette augmentation de population n'est pas le seul facteur à considérer. En effet, **nous n'avons ici pas pris en compte que le projet du LIEN risquait de générer un fort étalement urbain, avec un déplacement d'habitants vers la zone Nord de Montpellier**, impliquant par conséquence une augmentation du nombre de kilomètres parcourus. Le **trafic induit** désigne le volume de trafic supplémentaire généré par la création ou l'amélioration d'une infrastructure de transport, c'est une conséquence du principe économique de l'élasticité de la demande. Une amélioration de l'offre (de transport) entraîne une réaction de la demande (de trafic), selon un taux de variation donné (élasticité). Le département dans sa plaquette de promotion du Lien promet des temps de transport raccourcis. **Une façon théorique de prendre en compte ce trafic induit serait de calculer le coût généralisé [10] d'un déplacement** selon la formule

$$C=P + v*T$$

où C est le coût généralisé, P le prix du déplacement, v la valeur du temps et T le temps généralisé.

En améliorant l'offre de déplacement pour les usagers (avec des voies plus rapides comme le LIEN), le temps généralisé diminue parce que la même distance est parcourue plus rapidement. Pour un même coût généralisé (C) que précédemment, les usagers peuvent donc parcourir plus de kilomètres.

Exemple: pour un trajet de 25 km, avec un prix de l'essence (P) de 3 €, un temps passé sur la route de 40 minutes et une valeur du temps (la valeur en argent accordée au temps passé sur la route) à 6 €/heure, le coût généralisé du trajet de 7 €. Si le temps de parcours baisse de 5 minutes (c'est notamment le gain en temps mis en avant par le projet du LIEN), alors le nouveau coût généralisé est 6,5 €. Le coût d'un trajet unitaire a donc baissé de 7%. On peut alors faire l'hypothèse que, pour un même coût généralisé, les usagers pourront faire 7% de trajets en plus, en émettant par conséquent 7% de CO2 de plus.

Le modèle est bien évidemment théorique mais permet de donner une estimation du trafic induit suite à la mise en place d'infrastructures routières (la valeur du temps [v] est bien évidemment sujette à discussion). Dans la réalité, les choix individuels sont aussi guidés par d'autres motifs, plus ou moins rationnels, mais il est sûr que faciliter le déplacement en voiture en raccourcissant les temps de transport aura comme conséquence un surplus de trafic (induit) par rapport au trafic reporté sur la nouvelle voie.

[10] https://fr.wikipedia.org/wiki/Trafic_induit

4. Les émissions induites par le projet

L'urbanisme induit par le projet du LIEN

De manière générale, en Occitanie, Montpellier, comme Toulouse, est touchée par le phénomène de métropolisation (Figure 17) :

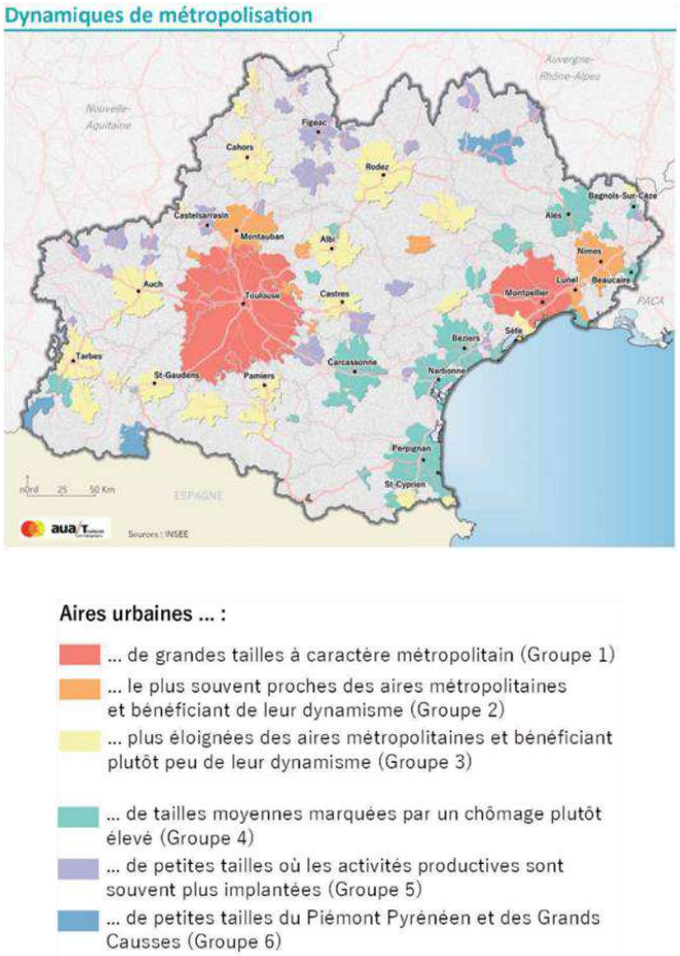


Figure 17. Dynamique de métropolisation dans la région Occitanie.

Selon Jean-Marc JANCOVICI, membre du Haut Conseil pour le Climat, la métropole est le fruit d'un modèle d'aménagement où l'énergie est disponible en abondance car elle dépend pour s'approvisionner d'un vaste système de flux très consommateur d'énergie, très émetteur de gaz à effet de serre donc facteur de dérèglement climatique.

Selon Luc GWIADZINSKI[11] – Géographe de l'innovation urbaine et des mobilités à l'Université de Grenoble : "Il ne faut pas regarder la France avec les lunettes d'hier, il ne faut pas faire de l' « antépathie » parce que nous, on est toujours nostalgiques, le bon vieux temps, les trente glorieuses et ainsi de suite… non : il faut prendre acte de la transformation de nos modes de vie". La métropolisation, c'est l'installation de villes connectées aux réseaux internationaux mais des villes qui ont un impact sur le territoire et organisent des pulsations, disons d'une heure à partir de leur centre donc les populations viennent au centre en journée, elles repartent et toute l'organisation fonctionnelle, le logement, les réseaux de transports doivent être pensés à cette échelle-là. La difficulté qu'on a, c'est que les institutions politiques ne sont pas à cette échelle ; elles sont encore morcelées, communes, intercommunalités et le jour où on arrive à organiser la gouvernance, la ville est déjà plus loin. Cette « métropolisation » a un coût, social, environnemental et économique : la France est en partie défigurée".

Le deuxième groupe du travail du GIEC a également rappelé en début 2022 que « Les interactions entre l'évolution de la forme urbaine, l'exposition et la vulnérabilité peuvent engendrer des risques et des pertes induits par le changement climatique pour les villes et les établissements humains. Cependant, la tendance mondiale à l'urbanisation offre également une opportunité cruciale à court terme, pour faire progresser le développement résilient au climat. Une planification et un investissement intégrés et inclusifs dans la prise de décision quotidienne concernant les infrastructures urbaines, y compris les infrastructures sociales, écologiques et grises/physiques, peuvent considérablement augmenter la capacité d'adaptation des établissements urbains et ruraux. Le développement résilient au climat dans les zones urbaines soutient également la capacité d'adaptation dans les zones plus rurales en maintenant les chaînes d'approvisionnement périurbaines de biens et de services et les flux financiers » (GIEC, 2022).

Afin de pallier les inconvénients liés à la métropolisation du territoire, le SCoT de Montpellier Méditerranée Métropole (SCoT, 2019) propose de favoriser l'axe languedocien, préservant au nord-ouest un grand amphithéâtre naturel (Figure 18).

[11] Etalement urbain et périurbanisation – Clg Aubrac. Un jour en France – Arte (2017).

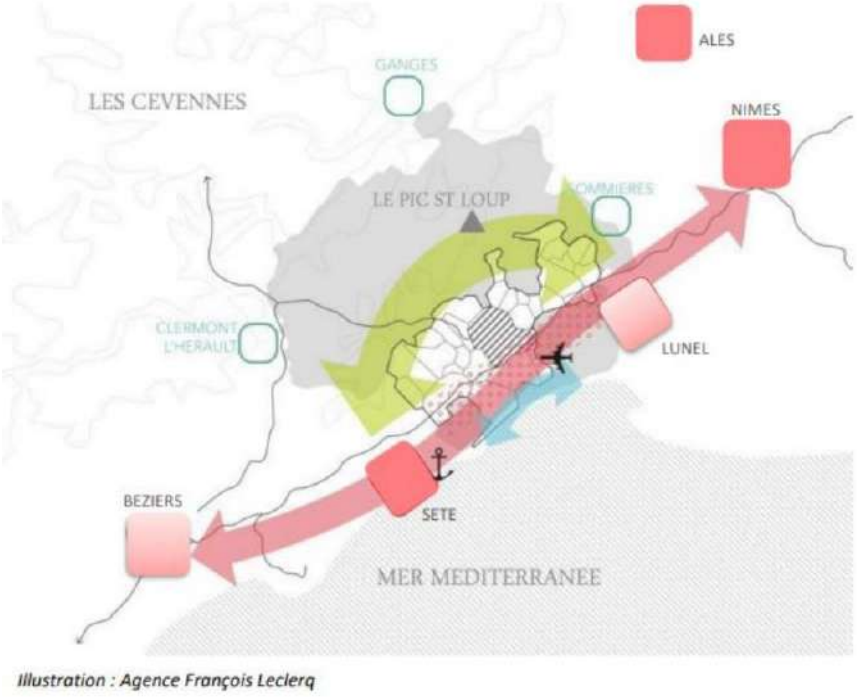


Figure 18. Grands axes de déplacements sur le territoire de Montpellier Méditerranée Métropole. L'axe Languedocien est présenté en rouge, l'amphithéâtre naturel en vert. Source : SCoT 2019.

Le SCoT présente l'armature des déplacements incluant le tracé schématique du LIEN (Figure 19).

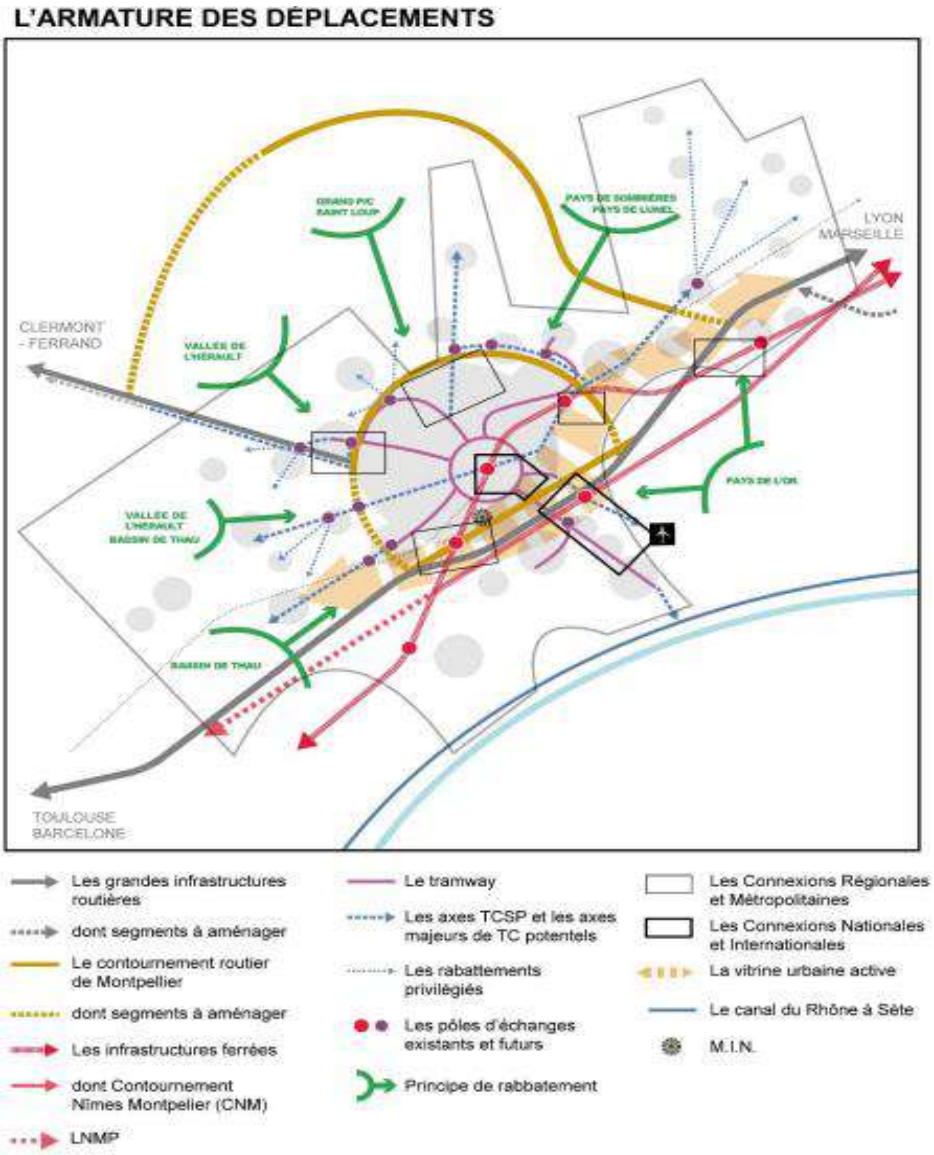


Figure 19. Armature des déplacements sur le territoire de Montpellier Méditerranée Métropole. Source : SCOT (2019).

Mais le tracé du LIEN effectivement retenu se déploie de façon sinueuse à l'intérieur du grand amphithéâtre naturel (Figure 20) :

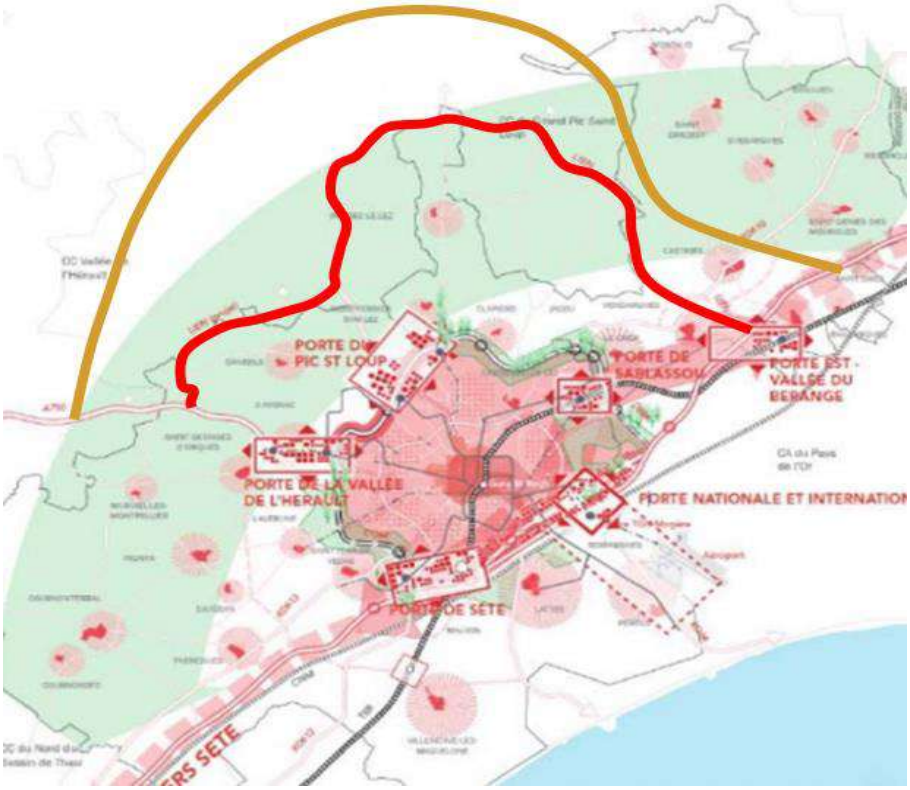


Figure 20. Comparaison du tracé schématique du LIEN selon le SCOT (figure 19) et du tracé effectivement retenu (en rouge)

Son tracé sinueux fait du LIEN un vecteur d'urbanisation, soumettant les communes limitrophes à la pression de la périurbanisation, comme le révèle son étude d'impact : « *Le LIEN, du fait de l'amélioration de la desserte des communes, sera un élément moteur du développement économique [NDLR : donc urbain] de ces territoires. Il permettra aux communes de l'arrière-pays d'impulser leur développement économique, en facilitant l'accès aux zones d'activités, aux équipements et aux espaces touristiques. Il permettra à l'agglomération montpelliéraine de mieux organiser sa croissance, les nouvelles possibilités de liaison d'une zone périphérique à une autre offriront une meilleure répartition des flux donc de nouvelles possibilités en termes de développement économique* » (Département de l'Hérault, 2014)

Dans un rapport de 2017, l'INRA, en collaboration avec l'IFSTTAR (L'institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux) rappelait que « *La France a la particularité de disposer du réseau routier le plus important d'Europe. De nombreux avantages en découlent, dont la grande accessibilité des villes et l'importance des échanges régionaux et nationaux, mais les infrastructures routières entraînent une plus forte artificialisation des sols. Les études montrent en particulier que l'ajout d'une infrastructure éloignée du centre – de type rocade – contribue largement à l'artificialisation et à l'augmentation de la consommation foncière à destination économique. La tendance à la concentration spatiale de la localisation des industries dans le territoire, est contrebalancée par le déploiement d'infrastructures de transport*

qui induit de la dispersion dans la localisation de ces activités. Par ailleurs, l'étalement urbain rend le financement des infrastructures plus coûteux car les économies d'échelle liées à la densité disparaissent au fur et à mesure que la ville s'étend en surface » (INRA, 2017).

Comme le détaille l'étude d'impact (Département de l'Hérault, 2014), Saint Gély-du-Fesc, Combailloux, Grabels et Montferrier-le-Lez pourraient ainsi chacune s'étendre sur plusieurs hectares supplémentaires ; le projet du LIEN favorisant l'extension et le développement de zones d'activités et de projets structurants (Figure 21).

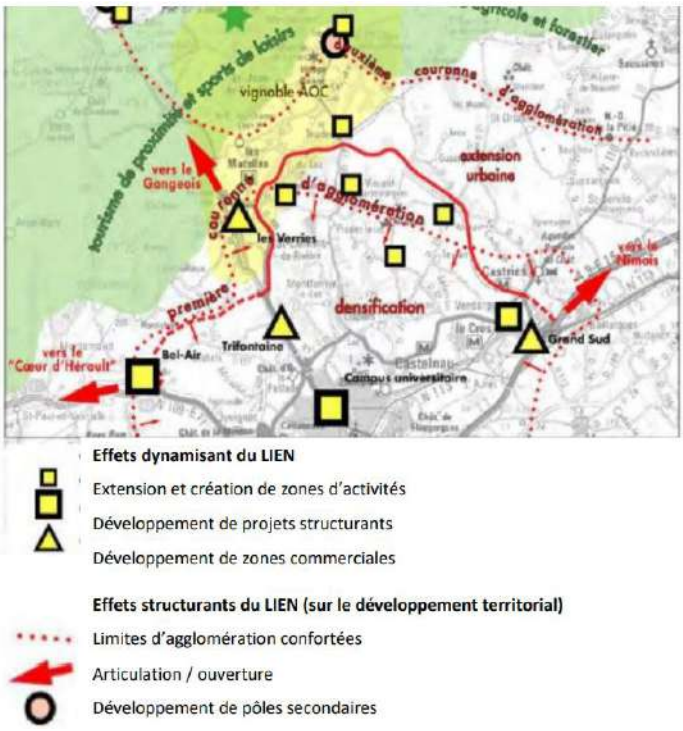


Figure 21. Synthèse du LIEN sur la dynamique économique du territoire

La faisabilité de plusieurs projets dépend en effet directement du tronçon projeté du LIEN (Figure 22). On notera plus précisément un certain nombre de projets dont :

- L'Eco Parc de Bel-Air
- La zone d'activité de Mijoulan
- La carrière de Combailloux (considérée dans notre bilan GES)
- La ZAC de Verriès
- La ZAC de Vautes
- La ZAC de Trifontaines.

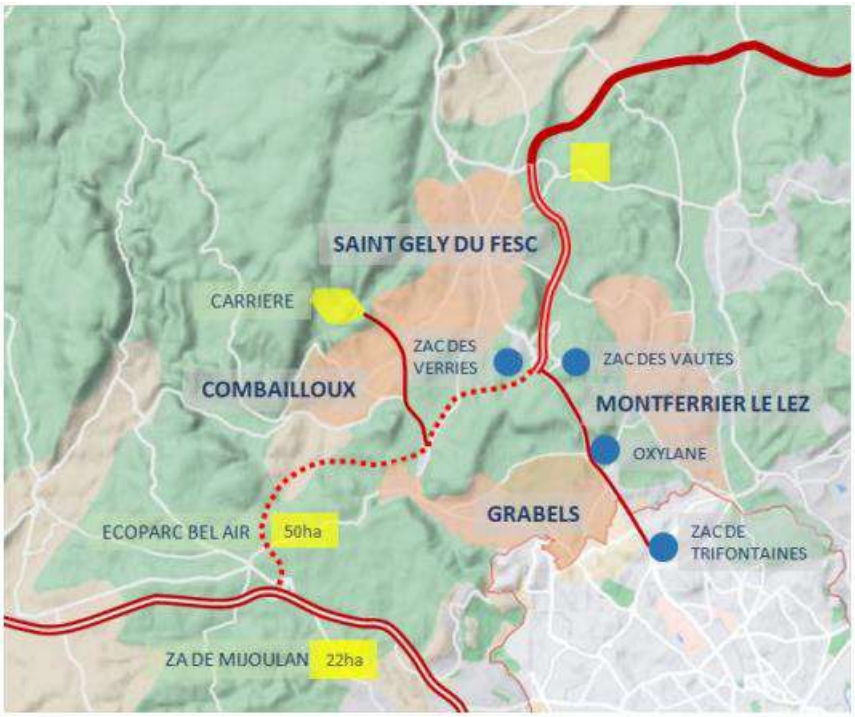


Figure 22. Projets d'urbanisme potentiellement induits par le LIEN

En effet, comme les documents de concertation publique de ces projets en attestent, leur faisabilité dépend directement de la réalisation du LIEN :

- « Le parc d'activités Eco-parc Bel-Air à Vailhauquès s'étendra à terme sur une superficie d'environ 50 hectares. Il se trouve à proximité directe de l'A750 et du futur dernier tronçon du LIEN qui relie l'A750 à l'A9 au nord de la ville de Montpellier [...] Le LIEN [...], génère des opportunités de développement économique plus importantes [...] et constitue des portes d'entrées du territoire depuis la Métropole de Montpellier » (CCGPSL, 2019).

- Sur le territoire de la Métropole, la zone d'activité du Mijoulan s'étendra sur 22ha et se développera la « polarité économique soumise à procédure spécifique » de la zone de Naussargues – Bel air (MMM, 2019).

- Sur le territoire du Grand Pic Saint-Loup, l'exploitation de la carrière Granulats Lafarge de Combaillaux actuellement en sommeil étendra ses capacités d'exploitation et de production dès que le LIEN entrera en fonction (Lafarge Granulats, 2016)

Au regard du LIEN, la MRAe considère que le dossier présente *« une grande incertitude sur les conséquences du projet sur l'extension de la périurbanisation, sans faire état d'actions ou de*

décisions concertées permettant d'éviter que ce projet devienne un facteur de développement urbain mal maîtrisé et induise une consommation d'espaces ayant des incidences environnementales. - recommande au maître d'ouvrage d'expliciter, en lien avec les collectivités compétentes, comment des engagements précis sont envisagés en matière de lutte contre l'étalement urbain induit par le projet de LIEN » (MRAe, 2021).

La forte réduction de l'artificialisation est pourtant au cœur des objectifs du SRADDET de la région Occitanie (SRADDET 2021). Dans son « OT 1.4 > Réussir le zéro artificialisation nette à l'échelle régionale à horizon 2040 », le SRADDET rappelle quelques règles fondamentales dont notamment (1) la **sobriété foncière** « *prioriser la densification des espaces urbanisés existants et engager pour chaque territoire une trajectoire phasée de réduction du rythme de consommation des sols, aux horizons 2030, 2035 et 2040. Lorsque le réinvestissement urbain n'est pas possible, implanter prioritairement les projets d'extension urbaine en continuité du tissu urbain, à proximité de l'offre de services de transports collectifs existante ou future* » et (2) les **zones d'activités économiques** en « *priorisant la densification/requalification des zones d'activités existantes* »

Du point de vue des gaz à effet de serre, s'il est difficile de mesurer la quantité d'émissions liée d'une part à ces projets ponctuels, et d'autre part à l'étalement urbain engendré par la réalisation de ce tronçon du LIEN, il faudrait disposer de ratios à minima pour obtenir des ordres de grandeur chiffrés. **Cette quantité d'émissions de gaz à effet de serre devrait être incluse dans son empreinte carbone au titre d'un impact indirect de ce tronçon du LIEN sur le climat** (par analogie au Scope 3 des périmètres d'émissions GES)

Un modèle de mobilité encore trop centré sur le « tout voiture »

La justification de construire de nouveaux aménagements routiers se base presque exclusivement sur la valorisation économique engendrée par une diminution théorique des temps de déplacement offerts par les aménagements routiers. Néanmoins, comme le rappelle Aurélien Bigo (2020), depuis deux siècles, la vitesse moyenne des mobilités a été multipliée par plus de 10 (Figure 23).

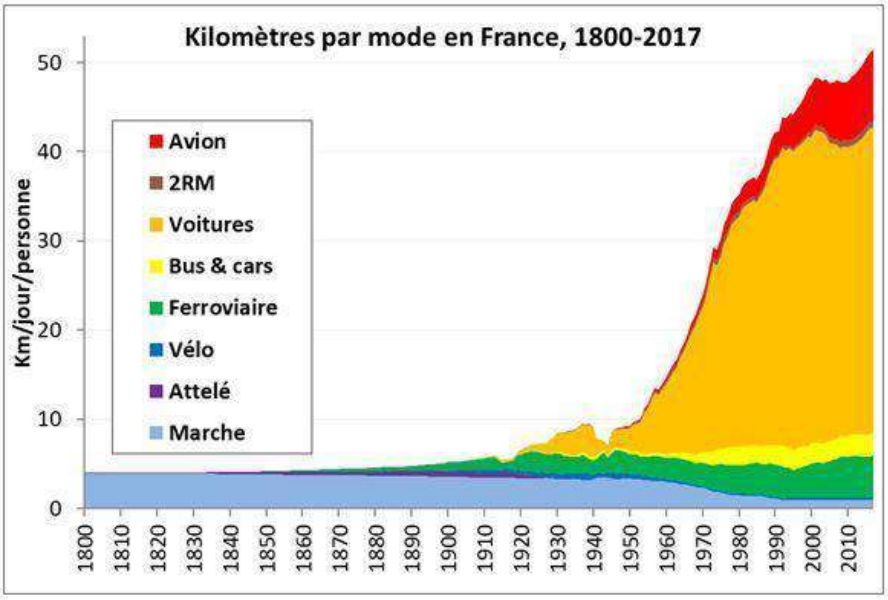


Figure 23. Estimation des kilomètres parcourus par jour, par mode de transport, de 1800 à 2017. Source : Bigo, A. (2020), page184

Cette augmentation de vitesse moyenne n'a en rien profité aux automobilistes pour gagner du temps car les temps de déplacement sont restés relativement stables : autour d'une heure par jour et par personne en moyenne. En revanche, les distances par personne ont-elles été multipliées par plus de 10 sur la même période.

La figure 24 présente l'évolution des vitesses, des kilomètres parcourus, et des émissions de GES sur la période 1960-2017 en France. On y observe que, depuis 1960, les courbes de vitesse moyenne des mobilités, de distances parcourues et d'émissions par personne ont été très proches, avec une augmentation forte jusqu'à un pic ou du moins une saturation de ces variables depuis le début des années 2000. L'augmentation de vitesse a entraîné les kilomètres à la hausse, jusqu'à un premier effet de saturation puis à un effet à la baisse dû à la mise en place des radars automatiques sur les routes à partir de 2003. Et l'évolution des distances a aussi impacté l'évolution des émissions liées au transport de voyageurs, puisque les émissions moyennes par kilomètre parcouru ont très peu baissé sur les dernières décennies.

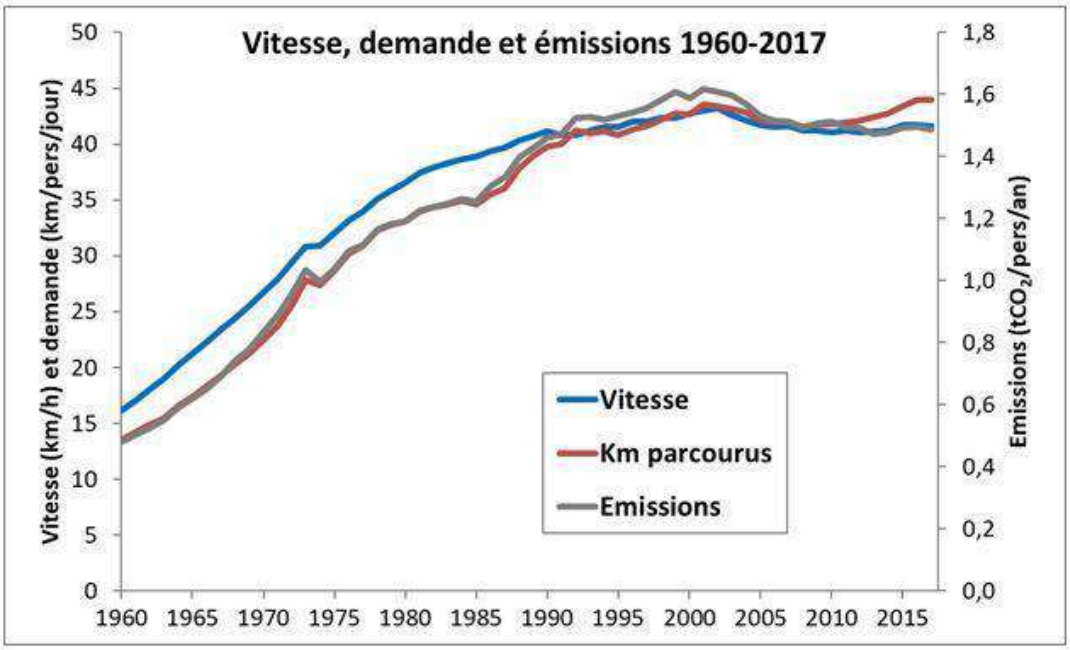


Figure 24. Évolution de la vitesse moyenne, des kilomètres parcourus et des émissions par personne en France métropolitaine (hors aérien international et hors Outre-Mer), de 1960 à 2017. Source : Bigo, A. (2020), page 223.

Raisonner en émissions par heure de déplacement permettrait en réalité de mieux comprendre les effets sur le long terme de l'accélération des mobilités, avec des émissions d'autant plus importantes que la vitesse augmente. La métrique des émissions par heure permet en effet de tenir compte du fait que les hausses de vitesse entraînent aussi des hausses de distances parcourues.

De manière générale, l'amélioration de l'offre de transport conduit à satisfaire la demande pour de meilleures infrastructures ou de meilleurs services, ce qui conduit à une augmentation du nombre d'usagers. L'élasticité du trafic est alors dite « positive » et induit une augmentation du trafic ou d'usagers (on parle alors de « trafic induit »). Régler les phénomènes de congestion et d'embouteillages avec de nouveaux aménagements routiers semble à première vue être un argument logique, et ce d'autant plus avec l'augmentation de la démographie attendue dans la région Occitanie. Néanmoins, c'est oublier que, à la suite de ces aménagements, le trafic se restructure, à la fois par des effets immédiats de changements d'itinéraires, de mode ou d'heure de départ, mais aussi à plus long terme, en encourageant à de plus longues distances. On parle de « triple convergence » pour désigner :

- La **convergence spatiale** des usagers, c'est-à-dire un changement d'itinéraire ;
- La **convergence modale** : les usagers se reportent massivement sur la voiture, par exemple ;

- La **convergence temporelle** : changement d'horaire de déplacement, en particulier à l'heure de pointe, que les usagers cherchaient à éviter.

Comme les trafics augmentent, les embouteillages sont loin de disparaître, et peuvent même se recréer voire être supérieurs à la situation initiale (ces phénomènes sont étudiés en économie des transports sous le nom de paradoxes de Braess, de Pigou–Knight–Downs, ou encore de Downs-Thompson).

Selon Frédéric Héran, économiste spécialiste des mobilités interrogé dans la revue Reporterre[12] : « Les contournements routiers ne règlent pas le problème des bouchons à long terme. On constate, avec une très grande régularité, que les nouvelles capacités routières, créées précisément pour "désembouteiller", sont très vite saturées. Pour justifier et dimensionner une nouvelle infrastructure routière, les ingénieurs font des études de trafic à l'aide de modèles très sophistiqués. Mais une fois les travaux réalisés, l'infrastructure finit quasi systématiquement par attirer un nombre de véhicules supérieur à ce qu'avait prévu le modèle ». Au travers de centaines de cas étudiés au travers de la planète, le trafic augmenterait de l'ordre de 10 % à court terme et de 20 % à long terme par rapport à ce que prévoient les modèles (Frédéric Héran, Reporterre).

Ces phénomènes de congestion et de trafic induit ont d'ailleurs largement été documentés par plusieurs instituts et autorités environnementales disposant d'une expérience assez longue sur les projets d'aménagement routiers. Depuis 2009, l'**Autorité environnementale** (Ae) a délibéré plus d'une centaine d'avis sur des projets d'infrastructures ou d'aménagements routiers. Cette autorité indépendante en a publié un retour d'expériences (Ae, 2019). On peut y lire par exemple qu'en « *ce qui concerne en particulier les projets de modification d'infrastructure, [les maîtres d'ouvrages] éludent ou minorent régulièrement le rôle de la modification dans l'induction de trafic par rapport à la tendance dite « naturelle » (cf. note 13). Ils arguent ainsi de l'absence d'effet de l'infrastructure sur le trafic évoquée plus haut au § 1.3.3 pour justifier la neutralité de l'infrastructure en matière d'émissions de gaz à effet de serre. Dans certains projets, l'étude d'impact suggère que ces émissions de gaz à effet de serre seraient en diminution, du fait de l'amélioration de la fluidité d'un trafic sous l'hypothèse postulée mais quasiment jamais démontrée que celui-ci n'augmenterait pas* ». Même si nous soulignons l'effort de modélisation du trafic avec et sans projet du LIEN dans l'étude d'impact (Département de l'Hérault, 2014), il reste que :

- les données de trafic utilisées datent de 2012 et que l'étude de trafic réalisée n'est pas rendue disponible,

[12] https://reporterre.net/La-folie-des-projets-routiers-continue-malgre-de-farouches-luttes-locales

- les modèles d'évolution de trafic utilisés ne sont pas accessibles (et ces modèles de trafic, même s'ils peuvent être utiles pour gérer la circulation, sont souvent inadaptés à prévoir son évolution quand le contexte change)
- les modélisations de trafic de 2020 sans le LIEN sont déjà largement dépassées au regard de récents relevés de trafic du département en 2019
- les évolutions de trafic (à la fois la hausse de trafic mais également le trafic induit et les changements d'itinéraires) ne sont pas mis au regard de leur impact sur les émissions de gaz à effet de serre

Rajoutons également que, dans le cadre du projet du LIEN, il est proposé d'élargir la déviation de Saint-Gély-du-Fesc en une section à deux voies. Ce besoin d'élargir une route construite il y a 10 ans nous parait être une preuve en faveur d'une augmentation continue du trafic routier.

L'**ADEME**, dans son étude « Mesure pour Modifier le Trafic Routier en Ville et Qualité de l'air extérieur » (ADEME, 2020), présente dans son 2ème volet un travail portant sur 545 grandes zones urbaines (LUZ) dans pratiquement l'ensemble des pays qui appartiennent à l'Union européenne. L'ADEME y met en avant la « loi fondamentale de la congestion routière » selon laquelle l'augmentation de la capacité des infrastructures ne fait qu'accroître l'utilisation des véhicules. L'ADEME conclut que « *l'effet bénéfique d'une augmentation de la capacité routière n'est que temporaire* » et que « *la création des voies de circulation supplémentaires, vont toujours générer une nouvelle demande, appelée demande induite* ». Toujours selon l'ADEME, « *l'accroissement des capacités ne peut résoudre la congestion de trafic et n'est pas une solution en soit* »

De son côté, le **Cerema**[13] aurait observé que les évolutions de trafic sur les autoroutes (donc sans compter les routes indirectement impactées) étaient en moyenne sous-estimées de 20 % par rapport à ce qui était présenté dans les rapports d'étude.

Dans son référentiel méthodologique pour l'évaluation des projets de transport, le ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) insiste sur l'analyse des effets environnementaux de tels projets. Selon le MTES, « cette analyse concerne aussi bien les effets directs du projet (qui ne sont pas toujours situés à proximité immédiate) que les effets indirects ou induits (en particulier les effets dus aux variations éventuelles de trafic induites par le projet sur d'autres infrastructures ou d'autres modes de transport, ainsi que sur le développement de l'urbanisation, la transformation des sols, l'appréciation des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et l'évaluation des effets éventuels sur la consommation énergétique, la qualité de l'air,

[13] https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/synthese-bilans-ex-post-projets-routiersstructurants

les émissions de gaz à effet de serre résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'il entraîne ou permet d'éviter) ». Et le MTES de rappeler que « ces effets indirects ou induits étant souvent assortis d'incertitudes plus importantes que les effets directs du projet, les niveaux d'investigation et d'études sont ajustés en conséquence » (MTES, 2020).

L'Occitanie, qui ambitionne de devenir la première région à énergie positive d'Europe à l'horizon 2050 (SRADDET, 2021), a la volonté de « baisser de 40% la consommation énergétique finale des transports ». Nous y voyons ici une allusion assez claire à une transition vers des modes de déplacements électriques (en remplacement de mode de déplacement thermique) ou à un report modal vers du transport en commun. En plus de cela, la synthèse de l'étude d'impact du projet du LIEN est conclue par l'assertion suivante : « *les émissions de polluants gazeux* [comprendre ici également les émissions de GES] *devraient diminuer en 2020 avec l'amélioration technique des véhicules et le renouvellement du parc automobile* » (Département de l'Hérault, 2014).

Nous souhaitons rappeler ici que **le renouvellement du parc automobile est un processus lent**. **Les voitures électriques ne représentent en effet actuellement que 1,1 % de l'ensemble du parc de voitures à fin novembre 2021** (Figure 25). Malgré la forte accélération des ventes de voitures électriques pour atteindre 9,3 % des ventes entre janvier et novembre 2021, il se vend encore neuf fois plus de voitures thermiques que de voitures 100 % électriques, souvent d'ailleurs très lourdes (43 % de SUV) et qui vont rester dans le parc pour au moins une quinzaine d'années. Le projet du LIEN, s'il était réalisé dans son ensemble, verrait également un afflux de transport de marchandises par camion (notamment pour cause de changement d'itinéraires). La flotte de camions est, contrairement aux voitures thermiques des automobilistes, beaucoup plus difficile à faire passer à un mode de déplacement électrique.

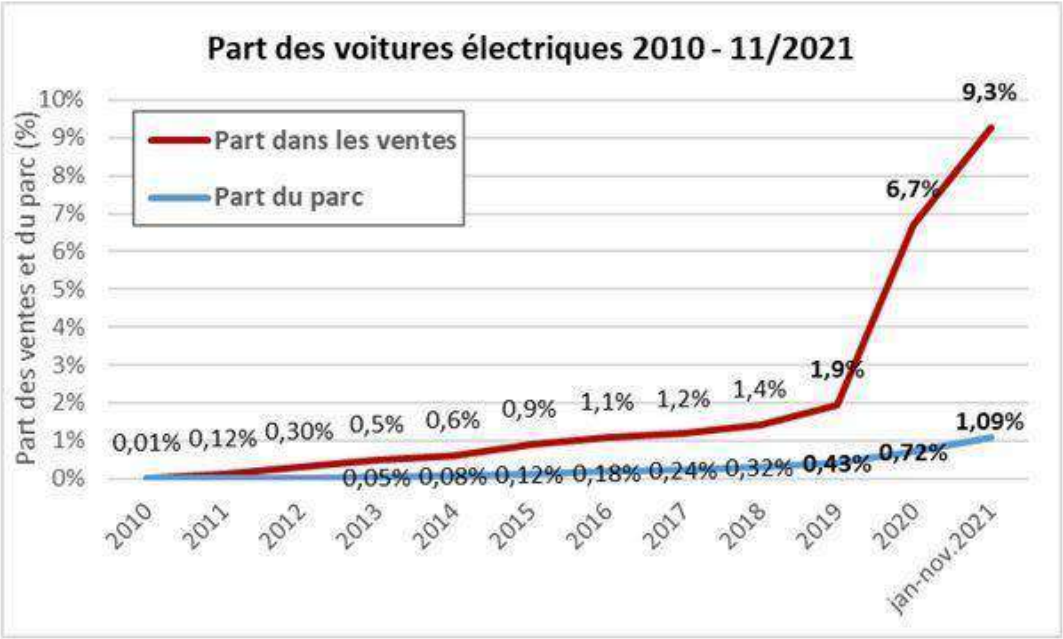


Figure 25. Evolution de la part des voitures électriques dans les ventes et dans le parc total de voitures, entre 2010 et novembre 2021 (sources : Aurélien Bigo à partir des données du CCFA et URF)

Les véhicules électriques – eux non plus – sont très loin d'être décarbonés lorsque l'on regarde l'ensemble du cycle de vie du véhicule, c'est à dire en ne comparant pas uniquement l'utilisation d'un véhicule électrique par rapport à un véhicule thermique, mais en considérant bien également la fabrication du véhicule, la production de l'énergie et la gestion des déchets associés. A côté de cela, nous alertons également sur le fait qu'encourager des trafics rapides avec le développement de nouvelles infrastructures revient à encourager une décharge plus rapide des batteries et des autonomies plus faibles en termes de déplacement. Pour pallier ces augmentations de consommation, le risque est de continuer la course à la hausse des emports de batteries, au détriment du coût environnemental (consommations de métaux, pollutions, etc.) et économique des voitures électriques ; une partie importante de ces coûts étant liée aux batteries.

Notre rapport se concentre sur le projet du LIEN mais de très nombreux projets routiers ou autoroutiers (créations, rocades, contournements, élargissements ; hors échangeurs ou ponts) peuvent aussi être dénombrés sur la carte des luttes locales (Figure 26). Ces projets autoroutiers rencontrent aussi généralement des contestations importantes au niveau local, de la part d'associations, de collectifs citoyens ou d'élus.

Figure 26. Carte des luttes locales sur le transport. Est présente ici celle sur le projet du LIEN. Source : Carte des luttes locales

Portland-Oregon, pas comme les autres aux USA

Au règne de la voiture individuelle, la ville de Portland-Oregon s'est dotée à la fin du XXème siècle d'un plan de « blue-green city » que l'on pourrait traduire en français par « ville-écosystème » ou « ville fertile », issu d'une longue concertation associant toutes les parties prenantes dans les différents échelons territoriaux. Dans son livre l' « économie symbiotique », l'auteure Isabelle Delannoy explique comment cette communauté a relevé le double défi du déclin économique qui lui était promis après-guerre et des crues dévastatrices de sa rivière.

Au chapitre aménagement, le plan se caractérise par une politique de démobilité, dans un espace urbain maîtrisé.

La ville ne limite pas sa politique de mobilité au seul développement d'un réseau de transports en commun dense puisqu'elle cherche également à en limiter l'usage à travers la mise en place de services de proximité dans les différents quartiers de la ville. L'objectif de cette politique de « démobilité » est de désengorger des axes de transports saturés. C'est la réponse la plus pragmatique au coût exorbitant du développement de nouvelles infrastructures de transports. Cette démarche de mixité du tissu urbain est combinée avec des politiques sociales et s'appuie sur une véritable stratégie de lutte contre les déserts alimentaires, centrée sur le développement d'un indice : le 20-Minute Neighborhood (la ville du quart d'heure), devenu outil d'aide à la décision pour certains investissements ou le soutien à une initiative.

Portland est l'une des villes les plus multimodales et intermodales des États-Unis.

CC BY-NC-ND 2.0 - https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/

La ville a posé une limite d'urbanisation (Urban Growth Boundary - UGB) séparant le territoire agricole du territoire urbain, en visant une préservation des zones rurales et forestières tout en densifiant des centres, l'unité d'aménagement élémentaire étant le quartier.

Entre 1979 et 2000, seulement 121 km2 d'espaces urbanisables avaient été ajoutés. Depuis 2000, cette extension s'est élevée à environ 90 km2, ces résultats apparaissent d'autant plus remarquables dans un pays qui connaît des tensions fortes sur le sujet des projets d'aménagement collectif lorsqu'ils entrent en conflit avec les droits de propriété (property rights). Grâce à cette politique, Portland combine ce qui paraît inconciliable : devenue la ville la plus dense des Etats Unis, elle est aussi celle où les habitants ont le plus d'espaces verts et de produits alimentaires locaux.

Revoir la mobilité de la zone nord de Montpellier

Actuellement, le département responsable des transports semble ne fournir qu'une seule possibilité de se déplacer : la route. Seuls 3,75% des déplacements s'effectuent en transports en commun dans la commune du Grand Pic Saint Loup. Stéphane Loubié (2019) rappelle également qu'une seule ligne de bus est présente sur le nord de Montpellier (Loubié, 2019). Saint-Gély-du-Fesc serait desservi par seulement quatre bus par jour. Le conseil départemental avait prévu de réaliser une piste cyclable entre Saint Gély et le Tramway d'Occitanie en 2021 mais cette piste n'a pas encore vu le jour.

Ces constats sont d'autant plus surprenants que le projet du LIEN s'inscrit dans le plan de déplacements urbains (PDU) de l'agglomération de Montpellier 2010-2020, validé le 16 juillet 2012 qui explore « *toutes les alternatives à la voiture pour se déplacer mieux et autrement » et vise à « engager la révolution des mobilités* ». Son objectif majeur est d'atteindre au moins 50% de part modale pour les écomobilités à l'échelle de la communauté d'agglomération et 65% à l'échelle de la ville centre (MRAe, 2021). Nous notons également qu'une concertation publique est en cours sur le PDM 2030 (Plan des Mobilités) et qu'une concertation permanente est disponible sur les évolutions du réseau de transports de Montpellier.

Le SRADDET en cours de construction (SRADDET, 2021) préconise qu' « *en matière de mobilité, il s'agit de favoriser l'accès à des services performants de mobilité en tous points du territoire régional, notamment en assurant les articulations entre les différents réseaux (service public régional liO, réseau national ferroviaire et réseaux urbains). Dans cette optique, la Région invite les territoires, d'une part, à densifier autour des pôles d'échanges multimodaux et d'en faciliter l'accès (par le développement de connexions douces et par un meilleur rabattement vers ces pôles des différentes offres de transport)* ». Et plus en détail, on y retrouve notamment les objectifs « *OT 1.1 > Garantir l'accès à des mobilités du quotidien pour tous les usagers* » et « *OT 1.3 > Optimiser les connexions régionales vers l'extérieur* », dans lesquels le SRADDET insiste lourdement sur le développement des réseaux de transport collectifs. Les objectifs, bien qu'intéressants, ne sont pas accompagnés d'indicateurs mesurables, chiffrés et concrets ; et ne permettent par conséquent pas d'évaluer le succès possible de ces mesures de mobilités.

Le système « tout voiture » promu par des projets d'aménagements routiers comme le LIEN est pourtant loin d'être la seule alternative possible au développement de la mobilité du territoire. On pourrait par exemple y citer :

- Le développement de lignes de bus à haut niveau de service (BHNS) dans le nord de Montpellier
- La mise en place de pistes cyclables sécurisées avec tout l'aménagement adéquat (garages à vélo, bornes d'attache, ateliers de réparation, actions de sensibilisation…)
- La mise en place d'horaires de travail et/ou de vacances décalées au sein même du département héraultais pour éviter les congestions en début et fin de journée
- Le développement massif du covoiturage (actions de sensibilisation, parking de covoiturage, assurer des avantages aux covoitureurs, offrir des garanties de service aux covoiturés…)
- Rendre moins attractif l'utilisation de la voiture en solo : contraindre la voiture individuelle (limitation du stationnement, de la vitesse, de la circulation) en contrepartie d'actions améliorant la qualité de vie
- Mieux promouvoir la marche en améliorant les infrastructures en milieu urbain et périurbain pour inciter à la marche (trottoirs et espaces dédiés, éclairage…)
- Le développement des commerces de proximité et de centre-ville dans les communes autour de Montpellier
- Développer des actions de communication et de pédagogie dans les territoires : informer les habitants, leur proposer de nouvelles solutions, les accompagner dans leurs nouvelles pratiques
- Accompagner la mise en place de plans de mobilités employeurs : sensibiliser les entreprises, mettre en place des dispositifs d'accompagnement et des avantages conditionnés aux engagements pris.

Et ces pistes de réflexion sont à mettre au regard **des investissements financiers déployés pour un projet comme le LIEN**. Ce projet représente à lui seul près de 85 millions d'euros d'argent public hors études et acquisitions foncières [Département de l'Hérault, 2014] (dont l'échangeur à trois étages au sud de Saint-Gély-Du-Fesc représenterait près de 10 millions d'euros). L'entretien des routes est estimé à un peu plus de 500 000 euros [Département de l'Hérault, 2014]. Le projet de contournement ouest de Montpellier, le COM (la section en bleu clair tiretée de la Figure 1 dont l'objectif est de raccorder l'A750 à l'A709) nécessitera quant à lui plusieurs dizaines de millions d'euros. Ces chiffres sont à comparer aux cinq années de plan vélo actuel de l'Etat ou au coût de mise en place de lignes de bus à haut niveau de service (BHNS).

Comme l'expliquent Frédéric Héran et Paul Lecroart dans un article de « The Conversation [14]», tout comme ajouter des infrastructures routières peut mener à une hausse de la congestion, **supprimer des axes routiers peut à l'inverse permettre de réduire les embouteillages**. Cet effet – appelé évaporation du trafic, ou trafic déduit (en opposition au trafic induit discuté plus haut dans notre rapport) reflète le fait que « *avec la suppression d'une voie ou réduction du nombre de files, on constate qu'une partie du trafic disparaît au-delà de ce qu'avait prévu le modèle, dans des proportions similaires au trafic induit* ». Selon les auteurs, le trafic induit existe parce que « *les automobilistes profitent de l'effet d'aubaine qu'offre une nouvelle infrastructure pour se déplacer plus souvent et plus loin, voire à plus long terme pour localiser leur emploi ou leur logement à une distance plus importante. De même, l'évaporation du trafic existe parce que certains automobilistes renoncent à se déplacer, s'organisent autrement en rationalisant leurs déplacements et, à plus long terme, localisent leur logement ou leur emploi plus près* ».

[14] https://theconversation.com/pourquoi-supprimer-des-autoroutes-peut-reduire-les-embouteillages-171562

5. Conclusion

Notre travail pallie un manque de considération des enjeux énergie-climat dans l'étude d'impact du projet de de liaison intercantonale d'évitement nord (LIEN), ce qui ne permet à aucune association de la société civile de se faire un avis sur la pertinence de ce projet d'infrastructure au regard des engagements climatiques que la France a ratifié avec les Accords de Paris. La stratégie nationale bas carbone de la France (SNBC) est ambitieuse et demande d'enclencher dès maintenant une baisse annuelle des émissions de 5% (et ce tous les ans) pour ne pas franchir la limite des 2°C de réchauffement planétaire. Et pourtant, le premier budget carbone sectoriel sur la période 2015-2018 de la SNBC a déjà été dépassé. Cette baisse annuelle de 5% pourrait même être revue à la hausse (il faudrait alors diminuer encore plus vite nos émissions GES) à la vue de la trajectoire des émissions actuelles.

S'il est réalisé dans sa totalité, le projet du LIEN générera une quantité importante d'émissions de gaz à effet de serre. Notre étude met en avant que le projet du LIEN générera, sous des hypothèses relativement basses (notamment pas de prise en compte de l'urbanisation induite - à la fois en zones commerciales et industrielles, et en logement par des phénomènes de déplacement de population vers le nord de Montpellier) :

- **près de 40.000 tonnes de CO2 équivalent** (tCO2eq) pour la **construction des infrastructures** (pour la totalité de la durée de vie des infrastructures), **dont près de 50% due à la seule artificialisation des sols**

- **près de 25.000 tonnes de CO2 équivalent** (tCO2eq) **chaque année pour son utilisation par les automobilistes et par le trafic de poids lourds,** à la fois pour l'exploitation de la carrière de Combaillaux (18%), l'évitement du péage de l'A9 pour contourner Montpellier par le Nord (29%) et l'augmentation du trafic par la mise à disposition d'une infrastructure routière plus rapide (53%)

Les émissions du secteur des transports en Occitanie et plus précisément sur les territoires de Montpellier Méditerranée Métropole et sur le Grand Pic Saint Loup sont pourtant encore très largement majoritaires dans le bilan GES du territoire – le secteur jouant pour plus de 55% des émissions totales. Les émissions du transport sur le territoire de Montpellier Métropole ont été évaluées autour de 850.000 tCO2eq (58% des émissions totales de la métropole) [Montpellier Méditerranée Métropole, 2022]

Compte tenu des enjeux climatiques, nous souhaitons insister sur le fait que l'évaluation de l'empreinte carbone de chaque projet d'aménagement est primordiale et nous invitons à généraliser ce type de bilan GES à l'ensemble des projets routier. Nous mettons en garde également sur le fait que le projet du LIEN ne permet pas de protéger la population contre les hausses de prix du carburant – un risque maintenant largement avéré au vu du pic pétrolier largement passé. Une bonne protection de la population contre les risques futurs de transition serait de lancer dès maintenant une réflexion sur la forme urbaine de la métropole de Montpellier Méditerranée afin de solutionner sur le fond la question des déplacements, à la fois sur leur mode mais aussi sur leur nécessité.

De manière générale, et c'est le cas pour le LIEN, les projets de contournement routier datent souvent de plusieurs décennies, signe qu'ils ne sont peut-être plus en accord avec la réalité d'aujourd'hui. Nous posons ici deux questions :

- Au vu des critiques émises par l'autorité indépendante de la MRAe sur le projet du LIEN (MRAe, 2021), ne devrait-on pas conditionner la déclaration d'utilité publique (DUP) à la production d'une étude sérieuse (non critiquée par l'Autorité Environnementale) montrant que le projet est compatible avec les Accords de Paris ?
- Le Pays de Galles a récemment mis fin à la construction de nouveaux axes routiers sur son territoire. Ne serait-il pas temps de réfléchir ensemble à engager une route similaire ?

6. Bibliographie

- Atmo Occitanie (2020) Evaluation de la qualité de l'air en 2019 sur Montpellier Méditérrannée Métropole.

- ADEME (2020). Mesure pour Modifier le Trafic Routier en Ville et Qualité de l'air extérieur

- Autorité environnementale (2014). Projet de Route Départementale no68 (Liaison Intercantonale d'Évitement Nord) Section entre I'4750 à Bel Air et la RD986 au nord de Saint Gély-du-Fesc présenté par le Gonseil Général de I'Hérault Avis de I'autorité environnementale sur Ie dossier présentant le proiet et comprenant l'étude d'impact.

- Autorité Environnementale (2018) Avis délibéré de l'autorité environnementale sur la révision du schéma de cohérence territoriale (SCoT) de Montpellier Méditerranée, N° AE 2028-75, adopté lors de la séance du 24 octobre 2018.

- Autorité environnementale (2019). Note de l'Autorité environnementale sur les projets d'infrastructures de transport routières

- Bigo, Aurélien (2020). Les transports face au défi de la transition énergétique. Explorations entre passé et avenir, technologie et sobriété, accélération et ralentissement. Thèse de doctorat. Chaire Energie & Prospérité

- Communauté des Communes du Grand Pic Saint Loup (2019). Schéma de cohérence territoriale du Pic Saint- Loup Haute Vallée de l'Hérault, Rapport de Présentation, Livre 1, Diagnostic socioéconomique, Janvier 2019, p.68.

- Communauté des Communes du Grand Pic Saint Loup (2019) Documents d'Orientation et d'Objectifs, Schéma de Cohérence Territoriale du Pic Saint Loup Haute Vallée de l'Hérault, Janvier 2019. P.73 et p.68

- Département de l'Hérault (2014), RD68 LIEN – Aménagement du tronçon entre l'A750 à Bel Air et la RD986 au Nord de Saint-Gély-du-Fesc Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique, Pièce E : Etude d'impact, Version 3 – Mars 2014

- Département de l'Hérault (2014), RD68 LIEN – Aménagement du tronçon entre l'A750 à Bel Air et la RD986 au Nord de Saint-Gély-du-Fesc Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique, Pièce F : Etude socio économique, Version 3 – Mars 2014

- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat : GIEC (2022). Climate Change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policy Makers.

Working group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

- Haut Conseil pour le Climat (2021). Renforcer l'atténuation, Engager l'adaptation. La version Grand Public. Un résumé du troisième rapport annuel du Haut Conseil pour le Climat.

- INRA (2017). Sols artificialisés et processus d'artificialisation des sols : déterminants, impacts et leviers. Rapport de l'expertise scientifique collective

- Lafarge Granulats (2016). Exploitation de roches massives calcaires - Demande de renouvellement d'autorisation d'exploitation et d'extension des activités connexes au titre des articles L.511-1 à L.517-2 du Code de l'Environnement. Volume 6 : Résumé non technique, Dossier n° IE 131211, Avril 2016, p. 49

- Loubié, S. (2019). Fondements et perspectives d'une mobilité durable dans le périurbain, le cas de l'aire métropolisée montpelliéraine, Thèse de Doctorat de Géographie et aménagement de l'espace, Université Paul Valéry Montpellier 3, UMR GRED (UM3-IRD) 9 décembre 2019

- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Ministère des Transports (2019). Référentiel méthodologique pour l'évaluation des projets de transports

- Mission Régionale d'Autorité Environnementale (2020). Avis de la Mission régionale d'autorité environnementale de la région Occitanie sur le projet de plan climat air énergie territorial (PCAET) du Grand Pic Saint-Loup (34)

- Mission Régionale d'Autorité Environnementale (2021). Avis de la Mission régionale d'autorité environnementale sur la demande de déclaration d'utilité publique du projet de Liaison intercantonale d'évitement nord (LIEN) "RD68" - section entre la RD 986 à Saint-Gély-du-Fesc et l'A750 au lieu-dit Bel-Air à Grabels (Hérault)

- Montpellier Méditerranée Métropole (2019), Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT), Document d'Orientation et d'Objectifs, Tome 3, Version approuvée, Conseil de Métropole du 18 novembre 2019.

- Montpellier Méditerranée Métropole (2022), Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET), Diagnostic du PCAET

- SRADDET (2021). Occitanie 2040. Synthèse du SRADDET.

- The Shift Project (2021). La résilience des territoires pour tenir le cap de la transition écologique. Tome 1. Comprendre.

Auteurs / Contacts :

Les Shifters Languedoc Roussillon

languedoc_roussillon@theshifters.org

THE SHIFTERS
Languedoc-Roussillon

The Shifters est une association créée en 2014 pour diffuser des idées et solutions visant à réduire les émissions carbones de nos sociétés et notre dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon). L'association partage la vision du think tank **The Shift Project** sur la réalité du changement climatique et la nécessaire transition bas-carbone.