

INVESTIR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

—
Contribution à un plan
d'investissement

ACTEURS
POUR LA PLANÈTE

LES TRAVAUX PUBLICS



Principaux enseignements

04

Axes prioritaires

06



COMME...
RÉDUCTION

08



COMME...
RESTAURATION

16



COMME...
RÉSILIENCE

20




COMME...
MAINTENANCE

24

Conclusion

27



En plus de mesurer l’empreinte carbone directe des chantiers de Travaux Publics, la Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP) s’est lancée dans un exercice inédit d’évaluation des émissions carbone des usages des infrastructures construites et entretenues par les entreprises du secteur.

Cette démarche a été conduite avec Carbone 4 et l’OFCE pendant plus d’une année pour répondre au défi méthodologique et scientifique posé.

Ces travaux ont été l’occasion d’évaluer, de façon très concrète, l’ensemble des émissions de CO₂ liées par exemple à :

- la combustion du carburant des véhicules routiers ;
- la propulsion des trains, des bateaux et des avions ;
- la production et le transport de l’électricité ;
- la combustion du gaz ;
- la production de l’énergie nécessaire pour les réseaux de chaleur et de froid ; les réseaux d’eau et autres infrastructures du domaine ; les réseaux numériques.

Il en ressort que les usages des infrastructures pèsent aujourd’hui pour moitié dans l’empreinte carbone de la France !

Parce qu’elles sont au cœur des flux quotidiens de mobilité de personnes, de biens, d’énergie, de données, parce qu’elles structurent nos territoires et la vie de leurs acteurs, parce qu’elles ont un rôle clé dans la réduction des émissions carbone, mais aussi pour la préservation de la biodiversité et la protection des territoires face au risque climatique, les infrastructures se placent de façon globale au cœur de la transition écologique de notre pays.

Cette part de 50 % des émissions de CO₂ générées par les usages des infrastructures apporte un éclairage nouveau sur les leviers disponibles pour assurer la décarbonation de notre pays. Si les leviers de transition ont été bien identifiés dans les secteurs du bâtiment ou de l’industrie, ceux des infrastructures sont aujourd’hui largement sous-exploités comparés à leur potentiel écologique.

Pour éclairer concrètement les décideurs publics sur les actions à engager en matière d’infrastructures, la FNTP a donc souhaité que ces travaux aboutissent à proposer une stratégie d’investissement dédiée sur les trente prochaines années, compatible avec les ambitions de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) et permettant d’atteindre l’objectif de neutralité carbone de la France à horizon 2050.

Toujours avec le concours de Carbone 4, cette stratégie d’investissement au service de la transition écologique a été pensée par scénario afin de répondre aussi bien aux tenants d’une réduction des flux et des usages dans les années à venir (scénario « sobriété »), qu’aux tenants d’une vision portée par l’innovation permettant d’assurer le maintien voire le développement des flux et des échanges (scénario « pro-techno »). Ces choix emporteront des conséquences économiques et sociales qui dépassent le champ de ces travaux et il n’appartient pas à la FNTP d’en juger le bien fondé.

L’OFCE a, pour sa part, mesuré l’impact économique en matière d’emploi et d’activité (PIB et valeur ajoutée) généré par ces investissements, afin de vérifier s’il était possible de concilier d’un même mouvement impératifs environnementaux, économiques et sociaux.

PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DES ÉTUDES CONDUITES PAR CARBONE 4 ET L'OFCE

LE PRINCIPAL ENSEIGNEMENT EST QUE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE DE NOTRE ÉCONOMIE ET DE NOTRE SOCIÉTÉ DOIT S'ACCOMPAGNER D'UNE POLITIQUE DE TRANSFORMATION DES INFRASTRUCTURES POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS CLIMATIQUES.



Ces études permettent de dresser les contours d'un plan d'actions urgent, indispensable à l'effort de réduction des émissions de CO₂ de la France. Le verdissement des infrastructures constitue un levier d'actions considérable largement sous-exploité par les pouvoirs publics, au niveau national comme local.

Autre élément de révélation, les infrastructures sont une réponse globale à la transition écologique :

en plus de constituer un levier pour réduire les émissions de CO₂ de la France, elles contribuent à la restauration des milieux naturels et à la préservation de la biodiversité, au déploiement des stratégies de captation du carbone et à la protection des territoires pour faire face aux conséquences déjà bien réelles du dérèglement climatique.

Ces études, quels que soient les scénarios « sobriété » ou « pro-techno » retenus, font ressortir un besoin d'investissement conséquent et durable dans les trente années à venir. En revanche, la nature des investissements différera nécessairement en fonction des choix de société portés.

Ces besoins étant conséquents qu'on se situe dans une perspective « pro-techno » ou « sobriété » de la société, ils entraîneront des créations d'emplois et de la croissance, démontrant qu'il est possible de concilier développement économique et transition écologique.

Enfin, ces études mettent une nouvelle fois en lumière combien les besoins en énergies décarbonées seront colossaux pour assurer la conversion de notre économie, si bien qu'une réduction de la disponibilité électrique de la France conduirait à une impasse écologique.



Avertissements :

Les montants d'investissement sur la période ont été calculés à partir des données de référence les plus récentes sur les investissements unitaires par type d'infrastructures. Ces montants ne sont pas actualisés sur la période ou ne tiennent pas compte d'éventuelles économies d'échelles ou changements technologiques sur la période à venir. Concernant les investissements spécifiques à la partie résilience, l'étude reste encore exploratoire et certains montants d'investissements demeurent à ce stade des extrapolations réalisées à partir d'opérations réalisées. Le chiffrage comporte donc des limites méthodologiques importantes.

UNE STRATÉGIE D'INVESTISSEMENT ARTICULÉE AUTOUR DE 4 AXES PRIORITAIRES

Quatre axes d'investissements prioritaires englobent l'ensemble des enjeux du défi écologique posé à la France :

- 1 Réduire les émissions de CO₂** selon la trajectoire fixée par la Stratégie Nationale Bas Carbone en agissant sur :
- Le champ de la mobilité (30 % des émissions de CO₂ de la France). Il englobe le transport routier, les mobilités douces, le transport ferroviaire, le transport collectif urbain, les transports maritime, fluvial et aérien ;
 - Le champ de l'énergie comprend la production, le transport et la distribution d'électricité, la production, le transport et la distribution de gaz (y compris l'hydrogène) ainsi que les réseaux de chaleur et de froid ;
 - Le champ du numérique concerne les réseaux de télécommunications fixe et mobile (données cellulaires, fibre, etc.).

- 2 Restaurer les milieux naturels** pour préserver la biodiversité et optimiser les leviers de captation naturelle du carbone dans l'atmosphère, et plus précisément :
- Réduire l'artificialisation et favoriser le recyclage des friches industrielles et urbaines ;
 - Végétaliser les villes ;
 - Renaturer les cours d'eau ;
 - Planter des arbres en milieu forestier et des haies agricoles ;
 - Protéger la ressource en eau et établir la transparence écologique ;
 - Retirer et séquestrer le CO₂ atmosphérique dans des puits carbone.

- 3 Résilience : mieux protéger les territoires** face aux conséquences du dérèglement climatique qui est déjà une réalité, c'est-à-dire :
- Mieux assurer la résilience des infrastructures existantes ;
 - Développer les ouvrages pour protéger les biens et les populations face à la multiplication des aléas climatiques ;
 - Répondre aux enjeux d'un stress hydrique croissant pour de nombreux territoires.

- 4 Capitaliser sur le patrimoine existant et à venir** en assurant une meilleure maintenance de nos infrastructures pour éviter la dette verte et mieux anticiper les risques. Les infrastructures en France se dégradent, faute d'investissement suffisant. Selon le dernier classement relatif à la qualité des infrastructures routières, publié par le Forum économique mondial (2019), la France arrive à la 18^e place – il n'y a pas dix ans, la France était sur la plus haute marche du podium. Ne pas investir régulièrement aboutira inévitablement à un surinvestissement par à-coups dans l'avenir : sur la durée de vie totale d'un ouvrage, un traitement curatif avec réparation des éléments structurels coûte environ trois fois plus cher qu'un entretien régulier permanent. C'est la dette grise. De même, sous-investir dans l'entretien à un coût environnemental, la « dette verte ». Ne pas « réparer » aujourd'hui de façon maîtrisée et modérée exigera de réparer beaucoup plus demain, avec un double coût écologique : celui, d'abord, lié aux usages d'infrastructures défectueuses ; celui, ensuite, lié aux émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) associées aux interventions de restauration plus importantes à terme (reconstructions, réparations de dommages lourds) que si elles sont menées au fur et à mesure.

Les investissements pour faire face au défi climatique

Pour répondre au défi climatique, c'est un effort additionnel compris entre **16,2 Md€ par an (sobriété)** et **29,9 Md€ (pro-techno)** qu'il faudra consacrer aux infrastructures de la transition écologique entre 2021 et 2050, avec un effort conséquent en début de période dans les deux scénarios.



Un effort partagé d'investissement

Cet investissement additionnel fera l'objet de choix politiques et il devra être partagé entre l'État, les collectivités territoriales, les grands opérateurs publics et privés. L'État devra prendre sa part de l'effort supplémentaire, mais aussi inciter fortement les autres acteurs à investir dans les infrastructures. La question du financement sera cruciale. Au niveau des principes, il n'y a que trois manières de mobiliser des financements : le contribuable (par l'impôt ou la réduction de dépenses publiques pour compenser), l'usager (tarifs et péages), la dette publique.

Il doit permettre d'atteindre les objectifs de la SNBC à horizon 2030 et est indispensable pour viser la neutralité carbone en 2050.

Les deux scénarios conduisent à une hausse soutenue de l'activité économique tout au long de la période. Néanmoins, l'impact est prépondérant dans le scénario sobriété sur la première décennie avant de décroître progressivement (la modération des usages contribuant alors principalement à la réduction des émissions)

tandis qu'il est croissant tout au long de la période dans le scénario de progrès technologiques.

A court terme (2021-2030) les investissements du scénario pro-techno pourraient générer une **hausse de PIB supplémentaire de 1,3 %** (1,1 % pour le scénario sobriété) **et conduire à la création d'environ 400 000 emplois** de façon durable au sein des filières concernées et dans l'ensemble de l'économie.

SOBRIÉTÉ

	Investissement additionnel/an sur 2021 - 2030 (Md€)	Impact PIB 2021 - 2030 (en points de PIB)	Impact emploi 2021 - 2030 (en emplois créés)	Investissement additionnel/an sur 2021 - 2050 (Md€)
Réduction	12,4	+0,6 %	170 000	7,7
Restauration	5,5	+0,3 %	87 000	4,0
Résilience	4,1	+0,3 %	84 000	4,5
Total	22,0	+1,1 %	341 000	16,2

PRO-TECHNO

	Investissement additionnel/an sur 2021 - 2030 (Md€)	Impact PIB 2021 - 2030 (en points de PIB)	Impact emploi 2021 - 2030 (en emplois créés)	Investissement additionnel/an sur 2021 - 2050 (Md€)
Réduction	16,0	+0,7 %	212 000	19,0
Restauration	6,7	+0,3 %	100 000	6,4
Résilience	4,1	+0,3 %	84 000	4,5
Total	26,8	+1,3 %	396 000	29,9

Source : Calculs Carbone 4 et compléments bibliographiques pour la partie Résilience



COMME... RÉDUCTION

des émissions de Gaz à Effet de Serre liées aux usages, nécessitant entre 8 et 19 Md€ par an supplémentaires à horizon 2050 dans les infrastructures.

Les études de Carbone 4 ont permis de déterminer les investissements nécessaires pour équiper la France en infrastructures de Travaux Publics adaptées à des usages décarbonés, afin que notre pays atteigne son objectif de neutralité carbone en 2050.

Les volumes et les priorités diffèrent selon les choix de société qui seront faits, d'où l'approche en deux scénarios d'avenir quant aux usages des infrastructures : « sobriété » d'une part, « pro-techno » de l'autre.

Le secteur des Travaux Publics n'a aucun parti pris pour l'un ni pour l'autre. Chacun d'eux suppose une adaptation des infrastructures et des investissements associés qu'il faut d'urgence anticiper.



Impact économique et social

212 000

emplois

+ 0,7 point

de PIB liés à ces investissements au cours de la prochaine décennie

SCÉNARIO SOBRIÉTÉ

SCÉNARIO PRO-TECHNO

Axes structurants	Miser sur des évolutions sociales et sociétales, accompagnées d'une diminution pilotée de la consommation.	Miser sur des innovations technologiques qui alimentent la croissance du PIB et de la consommation tout en diminuant significativement les impacts environnementaux.
Philosophie générale	<ul style="list-style-type: none"> • Baisse des flux entrants (ressources et énergie) ; • Diminution pilotée de la consommation, fléchage vers les secteurs essentiels à la transition bas-carbone et à l'emploi ; • Circuits courts, économie circulaire, transition vers une économie de la fonctionnalité, mobilité douce. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des flux entrants ; • Découplage entre PIB et consommation de ressources et les impacts environnementaux ; • Économie mondiale spécialisée, progrès technique, technologie, investissements, mobilité forte.
Climat	<ul style="list-style-type: none"> • Réchauffement climatique stoppé sous la barre des +2° d'ici la fin du siècle ; • Anticipation et atténuation de la plupart des évènements climatiques extrêmes. 	
Population	Hausse démographique liée à la poursuite de l'augmentation de l'espérance de vie et vieillissement de la population.	
PIB	Augmentation de l'activité fléchée avant tout vers les secteurs jugés essentiels à la transition bas-carbone de l'économie et à l'emploi.	Croissance économique significative et maintenue grâce à un découplage entre PIB et émissions.
Environnement socio-économique	Baisse du niveau de consommation moyen. Réduction forte des inégalités via la redistribution et l'organisation autour des secteurs essentiels.	Hausse de la consommation, inégalités géographiques et sociales tempérées sans être réduites, par la croissance et la redistribution.
Dynamiques territoriales	Rapprochement entre les zones d'activité et les zones résidentielles, décentralisation et désurbanisation des grandes villes au profit de zones urbaines de petites à moyennes tailles et circuits courts.	Poursuite de l'urbanisation et densification des villes, disparité de la connectivité entre centres et périphéries/espaces ruraux et potentielles inégalités sociales associées.

CONCRÈTEMENT, DE QUOI PARLE-T-ON ?

De trois domaines interdépendants : la mobilité, l'énergie et le numérique, chacun d'eux étant sous-tendu par un réseau d'infrastructures. Les perspectives d'investissement intègrent différentes composantes :

- la construction de nouvelles infrastructures ;
- le renouvellement d'infrastructures existantes ;
- la maintenance récurrente.

Selon le scénario choisi, transformer les infrastructures pour rendre possible des usages décarbonés suppose d'investir entre 8 et 19 Md€ supplémentaires par an d'ici 2050.



Des investissements urgents, massifs et continus pour adapter les infrastructures de mobilités, d'énergie et du numérique à ces usages futurs : un investissement annuel additionnel d'environ 8 à 19 Md€ par rapport à la situation de référence (basée sur des investissements historiques).

IMPACT ÉCOLOGIQUE DES INVESTISSEMENTS :

En accompagnant l'évolution des usages de la mobilité de l'énergie et du numérique, ce plan permettra une réduction de 42 points d'émission carbone pour la France à horizon 2050.



POIDS CARBONE DES DIFFÉRENTS USAGES DES INFRASTRUCTURES



42 %

138 MtCO₂e

Émissions liées aux usages de la route

41 %

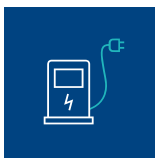
134 MtCO₂e

Émissions liées aux usages des réseaux

17 %

53 MtCO₂e

Émissions liées aux usages de l'aérien, du maritime, du fluvial, du ferroviaire, des réseaux numériques



Les mobilités, levier majeur de décarbonation de la France

Les mobilités représentent environ 30 % des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) en France, soit 135 MtCO₂e par an. C'est donc un secteur prioritaire d'action si l'on veut atteindre les objectifs de décarbonation des Accords de Paris qui visent à descendre à 4 MtCO₂e par an en 2050 pour la France.

Principales caractéristiques de chaque scénario :

SCÉNARIO SOBRIÉTÉ

TRANSPORT DE PASSAGERS

Les distances des déplacements diminuent - tourisme local, consommation plus proche du domicile, télétravail. La voiture voit sa part modale décroître fortement au profit de mobilités douces et des transports collectifs. Le covoiturage se développe. L'électricité devient le vecteur énergétique dominant.

TRANSPORT DE MARCHANDISES

Les flux se contractent et les chaînes logistiques se raccourcissent considérablement. Le taux de remplissage des véhicules augmente grâce à la massification, mais au détriment, pour partie, des délais de livraison. L'énergie décarbonée est en plein essor (biogaz, biocarburants et dans une moindre mesure électrique et hydrogène). Le report modal est fort de la route vers le rail, qui représente 35 % de part modale en 2050, et vers le fluvial.

PRIORITÉS D'INFRASTRUCTURES

- Pistes cyclables en site propre ;
- Route : remise à niveau, mais moindre coût de maintenance du fait de la baisse du fret routier ; développement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques ;
- Rail : priorité aux petites lignes et interrogation sur la pertinence des grands projets (Lyon Turin, Bordeaux-Toulouse) ;
- Fluvial et maritime : grands projets, rénovation et modernisation pour absorber la croissance des flux ;
- Aérien : modernisation du réseau pour le trafic international, préparation à la disparition du trafic intérieur.

SCÉNARIO PRO-TECHNO

TRANSPORT DE PASSAGERS

La voiture conserve sa place prédominante, mais à moindre intensité carbone et le ferroviaire longue distance se développe significativement. L'aviation continue sa croissance et sa révolution propre (hydrogène et biocarburants de synthèse). De nouvelles formes de mobilités longue-distance ultra-rapides tout comme de nouvelles formes de mobilités urbaines émergent. La connectivité, l'Intelligence Artificielle, les aides à la conduite, contribuent à l'optimisation des vitesses. La mobilité douce est multipliée par 8.

TRANSPORT DE MARCHANDISES

Les flux s'accroissent et les chaînes logistiques s'allongent. Le maillage de livraison se densifie et les délais de livraison se raccourcissent – la vitesse des déplacements est accrue. Les taux de remplissage des véhicules sont optimisés grâce au numérique. La route reste prédominante même si le fret ferroviaire passe de 10 à 16 % de part modale.

PRIORITÉS D'INFRASTRUCTURES

- Route : remise à niveau et maintenance tirée par la croissance des flux de fret ; développement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques et hydrogène ; autoroutes électriques ;
- Rail : grandes lignes en priorité du fait de la croissance des flux fret et de la poursuite de la métropolisation. Maintien des grands projets (Lyon Turin, Bordeaux-Toulouse) ;
- Fluvial et maritime : grands projets, rénovation et modernisation pour absorber la croissance des flux ;
- Aérien : modernisation et optimisation des infrastructures existantes sans extension des capacités aéroportuaires ;
- Pistes cyclables en site propre.

Les investissements

Les usages, et par conséquent les besoins en infrastructures, diffèrent d'un scénario à l'autre, mais il faudra massifier les investissements dans les infrastructures de mobilité **à hauteur de 4,5 à 13 Md€ annuels additionnels par rapport à ce qui est réalisé aujourd'hui**, avec un effort plus conséquent en début de période.



INVESTISSEMENT ANNUEL MOYEN ADDITIONNEL EN MILLIONS D'EUROS

		SOBRIÉTÉ	PRO-TECHNO			SOBRIÉTÉ	PRO-TECHNO
SUR 2021 - 2030	Pistes cyclables	2 740	1 420	SUR 2021 - 2050	Pistes cyclables	1 570	760
	Rénovation et maintenance du réseau	2 800	3 190		Rénovation et maintenance du réseau	1 020	3 920
	Électrification grands axes	0	600		Électrification grands axes	0	200
	Infrastructures de recharge électrique	110	350		Infrastructures de recharge électrique	440	880
	Infrastructures de recharge hydrogène	240	280		Infrastructures de recharge hydrogène	460	1000
	Total mobilité routière	5 890	5 840		Total mobilité routière	3 500	6770
	Renouvellement et développement du réseau ferroviaire (passagers)	640	1 050		Renouvellement et développement du réseau ferroviaire (passagers)	-70	3 600
	Relance du fret	1 570	610		Relance du fret	830	700
	Total réseau ferroviaire	2 210	1 660		Total réseau ferroviaire	760	4 300
	Transports collectifs urbains	720	2 570		Transports collectifs urbains	370	1 290
Transport fluvial	300	530	Transport fluvial	260	260		
Transport aérien	-50	40	Transport aérien	-450	-		
Ports maritimes	80	110	Ports maritimes	20	130		
TOTAL MOBILITÉ	9 150	10 750	TOTAL MOBILITÉ	4 460	12 730		

Source : Calculs Carbone 4



POUR ALLER + LOIN - L'électrification du réseau autoroutier à horizon 2050

Le Ministère de la transition écologique (MTE) ainsi que l'Association des sociétés françaises d'autoroutes (ASFA) ont également mené diverses études prospectives¹ sur l'électrification du réseau autoroutier au cours des prochaines décennies. L'alimentation en roulant (*Electric Road System*, ERS) est en effet une des solutions envisagées pour décarboner le transport routier de marchandises. Elle peut faire appel à diverses technologies (caténaire ou rail dans la chaussée) qui nécessiteront toutes des investissements conséquents dans les réseaux les plus circulés.

¹Système de route électrique - décarboner le transport routier de marchandise par l'ERS, enjeu et stratégie.



Les énergies, au cœur de la décarbonation de l'ensemble des secteurs : des choix politiques et citoyens

Les émissions du secteur de l'énergie (hors chauffage résidentiel) représentent 15 % des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) en France. La moitié est liée à la production d'électricité ; le gaz représente 65 % des émissions pour 7 % de la production électrique française ; le charbon et le fioul 15 % des émissions pour 1 % de la production. Ajoutons la nécessaire décarbonation des autres formes d'énergie, utilisées par exemple pour le chauffage : réseaux de chaleur, réseaux de gaz... La décarbonation des énergies est aussi un puissant vecteur de décarbonation des autres secteurs, mobilités et réseaux numériques notamment.

Principales caractéristiques de chaque scénario :

SCÉNARIO SOBRIÉTÉ

MODÉRATION DE LA DEMANDE

Meilleure efficacité énergétique (réduction des pertes et des fuites sur les réseaux) notamment, décentralisation et relocalisation de la production et de la consommation.

BAISSE DE LA CONSOMMATION

-12 % à horizon 2050 qui compense la croissance de la demande électrique associée à l'électrification des usages, notamment de mobilité.

MIX ÉNERGÉTIQUE DÉCARBONÉ

Spécialement grâce aux énergies renouvelables. Jusqu'à 2030, la part du nucléaire est d'environ 60 % de l'électricité produite ; en 2050, elle est ramenée à 27 % dans ce scénario.

PRIORITÉS D'INFRASTRUCTURES :

- Réduction de 75 % de la production de gaz d'ici 2050 ;
- Développement modéré des filières de production de biogaz ;
- Évolutions structurelles sur les réseaux de gaz, avec le renforcement de moyens de production décentralisés ; et le redimensionnement des réseaux de distribution ;
- Distribution d'électricité : moindre croissance des dépenses portées par un accroissement plus modéré des capacités de production ENR ;
- Transport d'hydrogène (H₂) : développement autour des écosystèmes H₂ puis maillage plus complet découlant de la croissance de la demande ;
- Réseaux de chaleur : développement en part d'énergie consommée, moindre en énergie livrée.

SCÉNARIO PRO-TECHNO

AUGMENTATION DES CONSOMMATIONS

+12 % à horizon 2030, +40 % à horizon 2050, liée à l'électrification des véhicules, au développement d'une filière hydrogène bas-carbone et à l'hyper-connectivité de la société. Déploiement des réseaux intelligents grâce au numérique pour piloter au plus juste consommation, distribution et production.

MIX ÉNERGÉTIQUE ASSOCIANT RENOUVELABLES ET NUCLÉAIRE

Jusqu'à 2030, la part du nucléaire est d'environ 60 % de l'électricité produite, elle est de 50 % en 2050 grâce à la mise en place de nouvelles centrales (EPR ou SMR). La réponse à une consommation supérieure est assurée par un recours accru à l'éolien.

PRIORITÉS D'INFRASTRUCTURES :

- Baisse globale de la production de gaz, essentiellement liée à la baisse de la consommation du secteur industriel (-73 % d'ici 2050). Augmentation pour les secteurs du transport via les biogaz d'où de nouvelles infrastructures : moyens de production décentralisés bas-carbone, développement de réseaux additionnels, à taille locale ;
- Transport d'électricité : tassement des dépenses jusqu'à 2035 ou surcroît d'investissements en fonction des capacités ENR installées ;
- Distribution d'électricité : forte croissance des dépenses portées par l'accroissement des capacités de production ENR ;
- Distribution de gaz : développement des réseaux liés au biométhane ;
- Transport d'hydrogène (H₂) : développement autour des écosystèmes H₂ puis maillage plus complet découlant de la croissance de la demande ;
- Réseaux de chaleur : développement des réseaux de chaleur et de leur part dans l'énergie consommée. Forte croissance de l'énergie livrée portée par le développement des métropoles.



Les investissements

Les usages, et par conséquent les besoins en infrastructures, diffèrent d'un scénario à l'autre, mais il faudra investir dans les infrastructures d'énergie **entre près de 4 et 7 Md€ additionnels par an sur les 30 prochaines années** si l'on veut atteindre les objectifs de décarbonation.

Avertissement :

Les montants d'investissement dans le domaine de la production d'électricité ont été estimés hors investissements dans le nucléaire. Ceux-ci comprennent notamment les investissements relatifs à d'éventuelles nouvelles centrales (EPR ou SMR) selon les scénarios, les coûts de démantèlement ou d'infrastructures de stockage des déchets. L'absence de données de référence sur le coût actuel de ces investissements n'a pas permis d'aboutir à un chiffrage.



INVESTISSEMENT ANNUEL MOYEN ADDITIONNEL EN MILLIONS D'EUROS

	SOBRIÉTÉ	PRO-TECHNO		SOBRIÉTÉ	PRO-TECHNO		
SUR 2021 - 2030	Production d'électricité	1 410	2 070	SUR 2021 - 2050	Production d'électricité	1 050	2 320
	Transport d'électricité	290	420		Transport d'électricité	430	780
	Distribution d'électricité	1 690	1 050		Distribution d'électricité	1 510	1 780
	Total électricité	3 390	3 550		Total électricité	2 990	4 880
	Production biogaz	180	580		Production biogaz	800	850
	Transport de gaz	-30	-		Transport de gaz	20	40
	Distribution de gaz	60	140		Distribution de gaz	100	190
	Transport H ₂	40	50		Transport H ₂	120	200
	Total gaz	250	770		Total gaz	1 030	1 290
	Réseaux de chaleur	120	600		Réseaux de chaleur	-90	470
	TOTAL ÉNERGIE	3 760	4 910		TOTAL ÉNERGIE	3 930	6 630

Source : Calculs Carbone 4



POUR ALLER + LOIN - Les besoins en infrastructures électriques à horizon 2050

L'opérateur du réseau de transport électrique (RTE) a réalisé une étude prospective « Futurs énergétiques 2050 » s'appuyant sur 6 scénarios de mix production et 3 scénarios de consommation. Selon ces travaux, l'atteinte de la neutralité carbone impliquera une transformation de l'économie et des modes de vie, et une restructuration du système énergétique permettant à l'électricité de remplacer progressivement les énergies fossiles.



Le numérique, un accélérateur de décarbonation trans-sectoriel

Le numérique est un contributeur direct à l’empreinte carbone de la France : 2 % du total des émissions GES en 2019 (selon la Mission d’information sur l’empreinte environnementale du numérique du Sénat) ; cette part pourrait s’accroître de 60 % si rien n’est fait pour limiter cette empreinte carbone.

Toutefois, comme l’énergie, il est aussi un puissant vecteur d’accélération de la décarbonation des autres domaines (mobilités, énergie...).

Principales caractéristiques de chaque scénario :

SCÉNARIO SOBRIÉTÉ

- Modération des usages du numérique : la croissance de la consommation de données ralentit progressivement pour se stabiliser vers 2050 (flux de données x5 en 2050 vs. 2018) ;
- Priorité à la durabilité, à la réparation et à la modularité des appareils, non à l’augmentation de la satisfaction des usages ;
- Pénétration des technologies les plus efficaces limitée : 50 % des données mobiles seulement circulent par des réseaux 5G ;
- Augmentation de la consommation énergétique de 50 % d’ici 2050.

PRIORITÉS D’INFRASTRUCTURES :

- Poursuite de déploiement du réseau.

50 %

d’augmentation
de la consommation
énergétique d’ici 2050

90 %

des flux de données
assurés par la 5G



SCÉNARIO PRO-TECHNO

- Croissance exponentielle des usages en faveur d’une baisse des émissions et d’une économie de ressources significatives dans les usages (mobilité, processus de production, santé, etc.) : flux de données x40 en 2050 vs. 2018 ;
- La 5G assure 90 % des flux de données ;
- L’intensité énergétique est réduite (x2 en 2050 vs. 2018) ;
- Les innovations technologiques participent à l’atteinte des objectifs de décarbonation de l’économie à travers une optimisation du trafic et des flux sans perte de qualité de service.

PRIORITÉS D’INFRASTRUCTURES :

- Création de nouveaux types de réseaux capables de transmettre des données, soutenant eux-mêmes l’optimisation et la décarbonation des usages dans tous les domaines, à moindre coût énergétique ;
- L’effort premier porte sur leur construction, puis il s’agira de les entretenir et de les adapter à l’évolution des besoins technologiques.

Les investissements

Les usages, et par conséquent les besoins en infrastructures, diffèrent d'un scénario à l'autre, mais il faudra investir dans les infrastructures liées au numérique **entre 200 et 500 M€ par an sur les 30 prochaines années.**

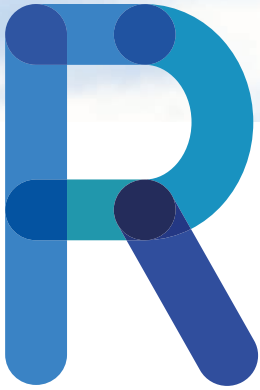
Ce chiffrage est en retrait par rapport à l'investissement de référence et l'effort important d'installation de réseaux fixes et mobiles réalisé en France depuis 10 ans.

L'étude considère en effet que l'essentiel de l'infrastructure nécessitant des travaux de génie civil était existante (pylônes pour mobile) ou en cours d'achèvement (réseau fibre optique pour le très haut débit).

Pour la fibre optique par exemple, l'ensemble du territoire doit être couvert à horizon 2025, une part importante des investissements restant encore à réaliser sur cette période concernant des zones peu denses en population. L'essentiel des investissements basculeraient après cette date vers un marché d'entretien-amélioration des réseaux fibre optique existants.

Cette trajectoire d'investissement ne saurait tenir compte d'éventuelles nouvelles ruptures technologiques possibles sur les décennies à venir dans le domaine des réseaux numériques.





COMME... RESTAURATION

des infrastructures qui contribuent à préserver la nature et la biodiversité ainsi qu'à capter du CO₂ atmosphérique.

Outre la réduction des émissions carbone, la transition écologique doit enrayer l'érosion dramatique de la biodiversité : avec 28 % des espèces vivantes menacées, nous sommes en passe de connaître une 6^e extinction de masse.

Les infrastructures peuvent aussi contribuer à protéger les milieux naturels et à capter le CO₂ atmosphérique. Rappelons sur ce point que la trajectoire bas carbone de la France qui vise la neutralité carbone à horizon 2050 prévoit qu'un sixième de nos émissions actuelles doit être retiré ou capté dans des puits de carbone.

Investir aujourd'hui dans des travaux qui mobilisent les métiers de génie écologique, est un enjeu d'intérêt général au service de la transition écologique française.

Le plan d'investissement en la matière proposé par la FNTF avec l'appui de Carbone 4 a été établi suivant les objectifs et grands enjeux nationaux de protection et de restauration des écosystèmes : « Vers l'objectif Zéro Artificialisation Nette (ZAN) », « Renaturation des milieux », « Infrastructures linéaires et Trame verte et bleue », et « Capture et stockage technologiques du carbone (CCS) ».

Les besoins d'investissements pour aménager les « infrastructures du vivant », les infrastructures de captation de CO₂, ainsi que pour la réalisation des travaux de restauration nécessiteraient un investissement annuel additionnel de 4 à 6,4 Md€ sur la période 2021-2050 :

Impact économique et social



100 000 + 0,3 point

emplois

de PIB liés à ces investissements au cours de la prochaine décennie



INVESTISSEMENT ANNUEL MOYEN ADDITIONNEL EN MILLIONS D'EUROS

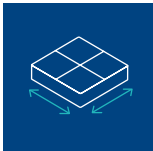
		SOBRIÉTÉ		PRO-TECHNO	
SUR 2021 – 2030	Recyclage des friches	4 650	5 770		
	Travaux de désartificialisation	-	-		
	Total désartificialisation	4 650	5 770		
	Végétalisation des villes	610	610		
	Restauration des cours d'eau	-	-		
	Plantation des arbres et de haies en milieu agricole	210	210		
	Restauration d'autres milieux naturels	60	40		
Captation/séquestration technologique du carbone	10	40			
TOTAL RESTAURATION	5 540	6 670			
SUR 2021 – 2050	Recyclage des friches	2 560	3 520		
	Travaux de désartificialisation	400	1 780		
	Total désartificialisation	2 960	5 310		
	Végétalisation des villes	470	470		
	Restauration des cours d'eau	-	-		
	Plantation des arbres et de haies en milieu agricole	530	530		
	Restauration d'autres milieux naturels	40	40		
Captation/séquestration technologique du carbone	10	80			
TOTAL RESTAURATION	4 000	6 430			

CONCRÈTEMENT, DE QUOI PARLE-T-ON ?

- Entre 70 % et 95 % des friches recyclées ;
- 12 500 hectares de villes végétalisées ;
- 150 000 km de cours d'eau restaurés sur 237 000 km en mauvais état.

1,3M
d'hectares d'arbres
plantés en forêt

1,5M
d'hectares de haies
plantées en milieu agricole



Réduire l'artificialisation en investissant entre 3 et 5,3 Md€ par an sur la période 2021 - 2050

Les sols scellés, fortement imperméabilisés et perturbés, sont pauvres en activité biologique. Ce sont aussi les plus susceptibles de provoquer des phénomènes de ruissellement et d'inondation et ils contribuent au phénomène d'îlots de chaleur urbains. Les sols artificialisés sont aussi impropres à capter du CO₂. En France, on estime qu'environ 20 000 à 30 000 hectares de surfaces sont artificialisés chaque année. Cette artificialisation se fait à 70 % à destination de l'habitat et des infrastructures. En France, la Loi Climat et Résilience a prévu l'atteinte de l'objectif « Zéro Artificialisation Nette » (ZAN) à l'horizon 2050, avec une division par deux du rythme d'artificialisation brute d'ici 2030.

Concrètement sur quels leviers peuvent jouer les Travaux Publics :

- D'abord en recyclant des friches, à travers des activités de déconstruction, de dépollution, de traitement ou encore de reconstruction des sols. Suivant les hypothèses retenues, entre 70 et 95 % des friches actuellement recensées seront recyclées à horizon 2050. Cela correspond à une superficie d'environ 80 000 hectares à 114 000 hectares de friches recyclées entre 2021 et 2050, soit un investissement annuel moyen de 2,6 à 3,5 Md€ sur la période.
- Ensuite en reconvertissant des sols artificialisés en sols naturels, agricoles, forestiers. Les travaux de désartificialisation deviendraient significatifs à partir de 2030, avec au total entre 4 000 et 17 000 hectares désartificialisés entre 2030 et 2050. Cela correspond à un investissement se situant entre 400 M€ et 1,8 Md€ par an sur la période.



Renaturer les milieux pour des bénéfices écologiques multiples en investissant 3 Md€ par an entre 2021 et 2050

La renaturation consiste à restaurer les écosystèmes des milieux naturels et à introduire ou réintroduire des éléments naturels au sein de milieux - que ceux-ci soient naturels ou artificiels. Cela permet de redonner un habitat pour la biodiversité et de séquestrer du carbone.

La FNTP et Carbone 4 ont établi 4 fronts d'intervention et d'investissement pour cette renaturation, sur différents milieux :

- Végétalisation des villes ;
- Restauration de cours d'eau ;
- Reforestation/afforestation en milieux forestiers et agricoles ;
- Recréation des écosystèmes naturels ouverts (prairies, zones humides...).

Végétaliser les villes

La FNTP et Carbone 4 ont évalué la superficie urbaine à végétaliser pour les villes de plus de 70 000 habitants à partir des engagements annoncés par celles-ci. On parle ici des trames vertes urbaines, des forêts et parcs urbains, des infrastructures vertes, de la plantation d'arbres ou encore de la végétalisation des murs et toitures.

Au total, les travaux de végétalisation des villes s'étendent sur une superficie de 12 500 hectares entre 2021 et 2050, à raison de 320 à 540 ha par an de végétalisation, soit un investissement annuel moyen de 500 M€ à horizon 2050.

Renaturer les cours d'eau

La FNTP et Carbone 4 sont partis de l'objectif national de restauration de la continuité aquatique des cours d'eau à horizon 2030, annoncé dans le Plan Biodiversité (2018). Les travaux de renaturation concernent principalement : la restauration morphologique, la suppression ou l'aménagement d'obstacles écologiques, la débétonisation, la restauration de la ripisylve (ensemble des formations boisées ou herbacées présentes sur les rives d'un cours d'eau), ou encore la gestion de l'hydrologie.

Au total, sur les 237 000 km de cours d'eau français estimés en mauvais état, un objectif de 150 000 km de cours d'eau à restaurer a été fixé pour la période 2021 et 2050, sur un rythme constant de 5 000 km par an. Cela correspond donc à un montant d'investissement moyen estimé à 1,9 Md€ par an stable par rapport au niveau de référence actuel.

Planter des arbres en milieu forestier

La FNTP et Carbone 4 ont estimé, à partir des objectifs de la SNBC, la superficie de forêts à planter ou replanter.

Au total, ce sont 1,3 million d'hectares d'arbres qui devront être plantés en forêt entre 2021 et 2050.

Ces travaux représenteront un investissement annuel moyen de l'ordre de 100 M€ sur la période.

Renaturer les écosystèmes ouverts : les haies en milieu agricole

Toujours en partant des objectifs de la SNBC, la FNTP et Carbone 4 ont estimé la superficie de haies à planter en milieu agricole.

Au total, ce sont 1,5 million d'hectares de haies qui devront être plantées en milieu agricole entre 2021 et 2050.

Ces travaux représenteront un investissement annuel moyen de 500 M€.





Protéger la ressource en eau et établir la transparence écologique

Si les nouvelles constructions sont soumises à une réglementation environnementale stricte, les impacts potentiels des infrastructures sur la qualité des sols, des eaux, ou sur la biodiversité n'ont pas toujours été pris en compte pour les constructions plus anciennes : pollution des sols et des eaux par ruissellement sur les routes, fragmentation des habitats naturels, perturbation des espèces vivantes et des écosystèmes, etc.

Moderniser les infrastructures existantes est donc un enjeu primordial.

- Diminuer le prélèvement dans la ressource en eau en améliorant le rendement des réseaux d'eau potable, en particulier sur les territoires où la ressource est ou sera soumise à un stress important ;
- Éviter toute pollution via l'entretien des réseaux d'assainissement collectifs ;
- Protéger la ressource en eau en aménageant des fossés ou bassins de rétention ce qui permet d'éviter le relargage d'eaux polluées dans la nature. Des équipements d'assainissement le long des routes peuvent aussi servir à dépolluer les eaux avant tout rejet dans l'environnement. Les ouvrages de stockage et de dépollution d'eaux pluviales peuvent participer à cette dynamique ;
- Rétablir la transparence écologique en systématisant des aménagements du type passages à faune par exemple.



Retirer et séquestrer le CO₂ atmosphérique dans des puits carbone

Bien qu'encore peu développées, les technologies de capture et stockage du carbone sont prises en compte dans la grande majorité des scénarios prospectifs d'émissions de Gaz à Effet de Serre. L'étude Carbone 4 chiffre les besoins d'investissement dans ce domaine entre 10 et 80 M€ par an entre 2021 et 2050.

Les Travaux Publics sont concernés par deux grands types d'activités :

- L'aménagement de sites de stockage géologiques, pouvant aller de la phase d'exploration du site jusqu'à son aménagement ;
- La construction des infrastructures de transport du CO₂ compressé ou liquéfié, permettant d'acheminer le CO₂ depuis les lieux d'émissions jusqu'aux sites de stockage.

10 À
80 M€

d'investissement par an
entre 2021 et 2050



COMME... RÉSILIENCE

**pour protéger sans attendre les territoires
et leurs populations.**

Début octobre 2020 un déluge s'abattait sur la vallée de la Roya.
Bilan : 18 victimes, 180 maisons détruites, 420 inhabitables, 85 km de routes,
une cinquantaine de ponts détruits, des stations d'épuration submergées
et emportées, des réseaux d'eau endommagés. Le montant total des remises
en état de ces dégâts s'élève à près d'1 Md€.

Du fait du dérèglement climatique, les occurrences extrêmes se multiplient
et s'intensifient, passant d'incidences autrefois centennales à décennales.
Pour s'adapter aux effets inéluctables du changement climatique, la France
va devoir passer d'une réponse réactive, sectorielle et au cas par cas,
à une logique globale, proactive et préventive.

Si la réduction des émissions carbone est indispensable, il est également urgent
d'anticiper les impacts du réchauffement en investissant massivement
et rapidement dans le maintien de nos infrastructures existantes
et en renforçant dès à présent nos ouvrages de protection.

Ces investissements constituent un levier économique considérable :
chaque unité monétaire investie dans l'amélioration de la résilience
des infrastructures permet d'en économiser 6, d'éviter des drames
en cascade et des coûts humains, matériels et financiers exponentiels.



Impact économique et social

84 000

emplois

+ 0,3 point

de PIB liés à ces
investissements au cours
de la prochaine décennie

Carbone 4 a évalué les investissements nécessaires sur la base d'un scénario de réchauffement climatique (RCP 8.5) élaboré par le GIEC prévoyant une hausse des températures moyennes comprise entre +0,8 et +1,8°C en 2050 (et un réchauffement pouvant atteindre entre +3,2 et +5,4°C à l'horizon de la fin du siècle.

En intégrant la nécessaire adaptation des infrastructures existantes, la construction d'infrastructures de protection des territoires et l'adaptation des réseaux d'eau (gestion des fuites, des eaux pluviales, du traitement de l'eau), l'investissement annuel additionnel nécessaire sur la période 2021-2050 peut être approché à environ 4,5 Md€ par an.



INVESTISSEMENT ANNUEL MOYEN ADDITIONNEL EN MILLIONS D'EUROS

SUR 2021 – 2030		SUR 2021 – 2050	
Investissements préventifs sur les infrastructures	870	Investissements préventifs sur les infrastructures	430
Investissements curatifs sur les infrastructures	-	Investissements curatifs sur les infrastructures	830
Adaptation des infrastructures existantes	870	Adaptation des infrastructures existantes	1 260
Investissements dans le rehaussement des digues fluviales et côtières	130	Investissements dans le rehaussement des digues fluviales et côtières	130
Investissements sur le réseau d'eau pour lutter contre le stress hydrique	3 100	Investissements sur le réseau d'eau pour lutter contre le stress hydrique	3 100
TOTAL RÉSILIENCE	4 100	TOTAL RÉSILIENCE	4 490

Source : Calculs Carbone 4 et compléments bibliographiques pour la partie « stress hydrique »

POUR ALLER + LOIN - Coût des événements climatiques

Selon la Fédération des assurances le coût des catastrophes climatiques (sécheresses, inondations, submersions marines, tempêtes) devrait presque doubler au cours des 30 prochaines années. Ce coût atteindrait 143 Md€ sur la période 2020 -2050, contre 74 Md€ entre 1999 et 2019. Les périls liés à la sécheresse et aux submersions marines connaîtraient les évolutions les plus sensibles.

Source : FFA/Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2050

143 MD€
sur la période 2020-2050



Les limites du travail mené

Malgré une prise en compte croissante du besoin d'adaptation des infrastructures face aux aléas climatiques, cette problématique cruciale est encore peu explorée, comme en témoigne la relative absence d'études globales chiffrées sur le sujet – les données disponibles sont extrêmement rares et fragmentées. De même, les besoins en investissements pour faire face aux stress hydriques mériteraient d'être complétés et documentés. À ce titre, ce travail est exploratoire et donc nécessairement parcellaire. Il souligne, en creux, l'urgence d'engager un véritable plan de gestion des risques à l'échelle nationale : des coûts très lourds sont en jeu et peuvent être évités – humains avant tout, mais aussi matériels et financiers, avec de lourdes problématiques assurantielles. Il s'agit d'un enjeu d'intérêt général, urgent, face auquel les décideurs publics et les collectivités sont en première ligne.



Un besoin d'investissement additionnel nécessaire à la résilience des infrastructures existantes évalué à 1,2 Md€ par an

Chaussées fissurées, rails déformés, aménagements littoraux détruits, réseaux sous-dimensionnés : les impacts du dérèglement climatique sur les infrastructures sont nombreux – menaçant la sécurité des populations, des usagers, la qualité et la continuité de service. Pour affronter cette nouvelle donne, la France doit impérativement adapter ses infrastructures existantes, de manière à conserver leur intégrité structurelle et les maintenir en condition opérationnelle.

Deux types d'investissements doivent être réalisés :

- Des investissements curatifs : considérés comme inévitables, puisque intervenant à la suite d'un aléa climatique, ils correspondent au coût de la reconstruction des ouvrages ;
- Des investissements préventifs : considérés comme prioritaires de sorte à éviter tout ou partie des dommages prévisionnels ou rendre les réparations plus rapides et plus économiques.

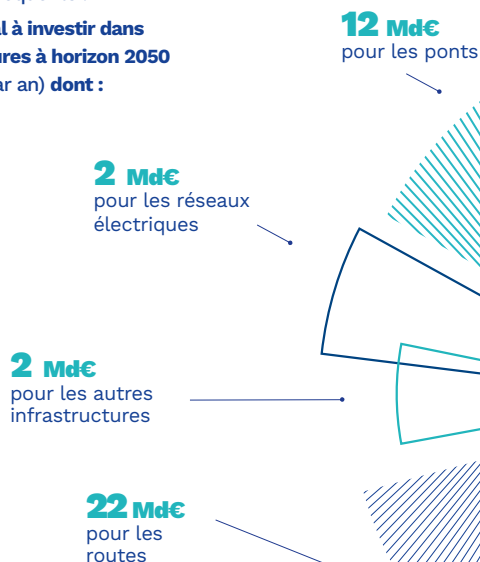
Ces besoins en investissements additionnels s'ajoutent aux travaux courants de rénovation et de maintenance déjà identifiés comme nécessaires pour conserver l'intégrité des infrastructures et leur niveau de service actuel.



BESOIN D'ADAPTATION DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES

Des investissements curatifs et préventifs urgents et conséquents :

38 Md€ au total à investir dans les infrastructures à horizon 2050 (soit 1,2 Md€ par an) dont :





Un besoin d'investissement urgent et indispensable pour développer des ouvrages de protection, évalué à 4 Md€ sur la période

Le dernier rapport du GIEC est sans appel : depuis 2006, le niveau des mers s'élève en continu de 3,6 millimètres par an. Cette élévation du niveau des mers, dans un contexte d'urbanisation littorale toujours plus forte, rappelle la nécessité d'accélérer la mise en œuvre des mesures d'adaptation de ces territoires, par la construction ou le renforcement de digues, perrés, brise-lames et autres ouvrages de protection, par la recharge artificielle de nappes phréatiques pour les protéger des intrusions salines qui peuvent les rendre inexploitable.

Jugé indispensable, le rehaussement des digues fluviales et côtières nécessiterait un investissement additionnel cumulé de plus de 4 Md€ à engager le plus rapidement possible pour protéger les zones côtières qui ont été identifiées comme étant les plus exposées, soit au total 900 kilomètres d'ouvrages de protection. Ceci représente un investissement annuel supplémentaire de l'ordre de 130 M€.



Eau : un besoin d'investissement à préciser pour pallier les effets du changement climatique

Des événements climatiques qui s'intensifient : épisodes pluvieux moins fréquents mais plus intenses ou épisodes de sécheresse récurrents et qui s'inscrivent dans la durée, débits des cours d'eau en baisse de 10 à 40 % d'ici à 2070 (et plus encore en été) avec des concentrations de polluants dans l'eau qui vont augmenter ; des conflits d'usages... autant de signaux faibles dont nous pouvons imaginer l'impact et qui vont engendrer une adaptation indispensable voire vitale des infrastructures de l'eau avec des investissements associés.

CANALISATIONS

Le taux de fuite du réseau de distribution d'eau potable est évalué à 20 % en France, avec un taux de renouvellement annuel des canalisations estimé à 0,6 % depuis 2009 (*Source Rapport SISPEA*).

Dans ce domaine (eau potable et assainissement), l'investissement supplémentaire annuel nécessaire est estimé à 2,2 Md€.

Eaux Pluviales

Pour la gestion des eaux pluviales, des réseaux adaptés, le développement de la gestion à la source et d'ouvrages de stockage-restitution sont donc à développer.

Le besoin en renouvellement pour maintenir à niveau les seuls réseaux d'eaux pluviales a été estimé à environ 500 M€ par an. La création de nouveaux réseaux, via la mise en séparatif notamment, apparaît également incontournable.

BESOIN DE TRAITEMENTS PLUS POUSSÉS SUR LES STATIONS D'ÉPURATION (STEP)

Avec le changement climatique, le débit des cours d'eau va baisser (entre 10 et 40 % d'ici 2070, d'après *Explore 2070*, plus encore en été). Si les quantités de pollution rejetées dans les cours d'eau restent les mêmes, leur concentration, et donc leurs impacts, seront plus importants. Du fait du changement climatique, il va donc être nécessaire d'avoir des traitements plus poussés sur les STEPs, que ce soit pour les micropolluants, qui sont encore peu visés en France aujourd'hui, mais aussi au niveau des pollutions « classiques ». Le financement nécessaire serait d'un ordre de grandeur de 300 M€ par an environ. Sur la période 2035-2050, cela représente 4,5 Md€.



COMME... MAINTENANCE

des infrastructures pour garantir la qualité de service des usages décarbonés.

Transversale aux enjeux de Réduction, de Restauration et de Résilience, la maintenance a été intégrée à chacun des 3 axes d'étude. C'est un domaine d'expression essentiel des savoir-faire des entreprises de Travaux Publics qui représente aujourd'hui une part importante des marchés. Elle constitue un socle d'intervention pour piloter la décarbonation des usages liés aux infrastructures. Bien entretenir, c'est d'abord la condition de l'efficacité des usages et de résilience des infrastructures (plus grande performance, moindre vulnérabilité). C'est également une prise en compte de l'ensemble du cycle de vie de l'ouvrage (stratégie de maintenance optimisée en termes d'émissions de CO₂).



Entre
40 et 50 %

des marchés des entreprises de Travaux Publics
concernent l'entretien-amélioration des infrastructures.

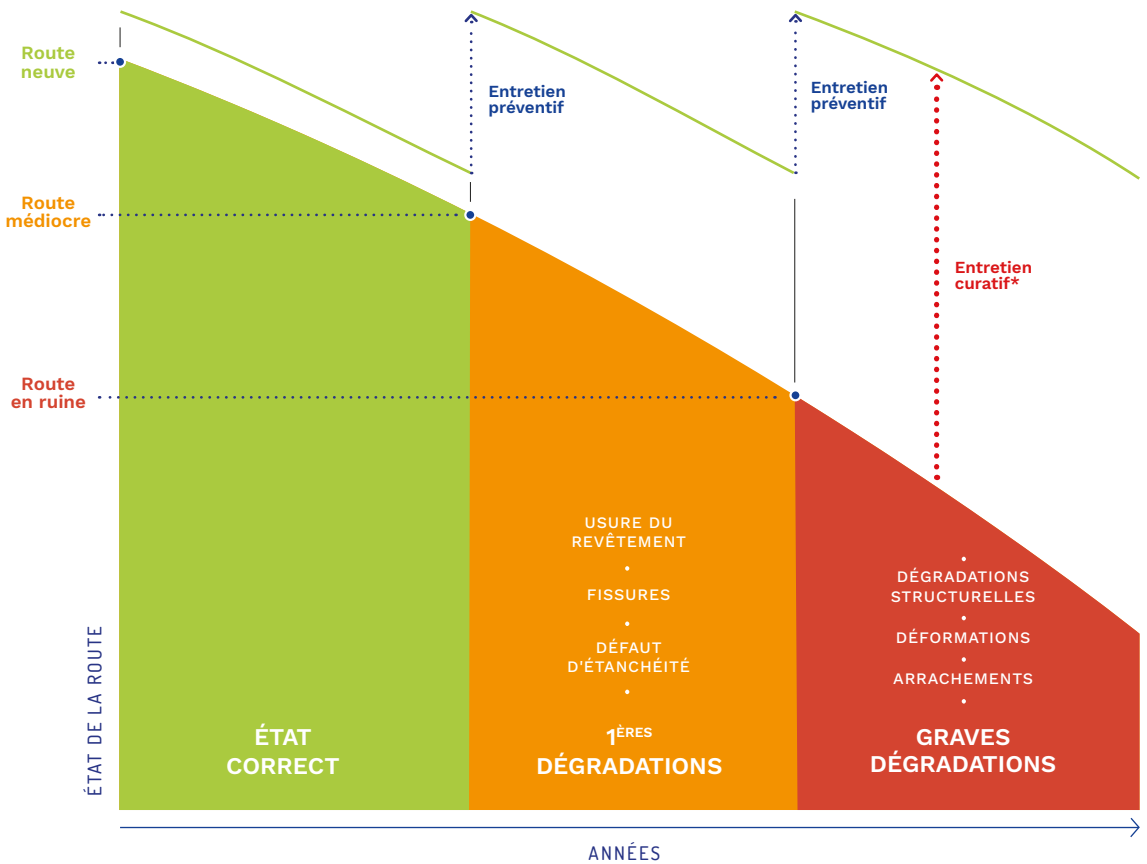
CONCRÈTEMENT, DE QUOI PARLE-T-ON ?

Toutes les infrastructures requièrent des interventions de maintenance. Il est plus économe financièrement et environnementalement de les réaliser régulièrement. Ce peut être par exemple :

- Renouvellement du revêtement routier ;
- Intervention ponctuelle sur canalisation défectueuse ;
- Réfection de l'étanchéité d'ouvrages béton.



COURBE DE RÉSILIENCE DES CHAUSSÉES



* Structure de chaussée faiblement dimensionnée - climat agressif - fort trafic
 Source : Rapport ONR 2019, IDRRIM



ROUTES

La maintenance et l'évolution de la route jouent un rôle important dans la décarbonation des mobilités dans les 2 scénarios considérés.

En effet, dans les 2 scénarios, 30 à 40 % des investissements additionnels dans la mobilité sur la période 2021–2050 sont consacrés à la remise à niveau des chaussées et des ouvrages d'art. Les investissements dans la maintenance du réseau routier augmentent d'environ 40 % dans le scénario « pro-techno », et d'environ 10 % dans le scénario « sobriété » (par rapport à la situation de référence). Ils sont nécessaires afin de limiter le surcroît de consommation énergétique des véhicules sur une chaussée endommagée (5 à 7 % selon des études européennes), d'éviter des travaux curatifs onéreux – économiquement et écologiquement – et de garantir un niveau de sécurité maximal de l'infrastructure.



CANALISATIONS

Le changement climatique est particulièrement marqué dans le domaine de l'eau avec des excès ou des manques prévisibles.

Une accélération de la rénovation des réseaux d'eau est nécessaire afin de minimiser le taux de fuite (actuellement en moyenne de 20 %, ce qui représente 1 milliard de m³ par an) et préserver cette ressource en eau rare dans un contexte de stress hydrique.

« DETTE GRISE - DETTE VERTE ».

On appelle communément « dette grise » l'accumulation de défaut de maintenance d'une infrastructure qui se traduit *in fine* par un coût financier supérieur à un bon entretien sur la durée de vie d'une infrastructure.

4 000

ponts devraient être réparés

En 2018, un rapport sur le réseau national non concédé avait estimé que 20 % des routes nationales non concédées étaient mal entretenues. Un tiers des 12 000 ponts devraient être réparés. La « dette verte » est le corollaire écologique de ce déficit d'entretien, avec des interventions lourdes pour remettre à niveau l'infrastructure très émettrice de Gaz à Effet de Serre. La moindre efficacité de circulation des flux sur un réseau mal entretenu (chaussées abîmées, pertes sur réseaux d'eau ou d'énergie par exemple) génère aussi des émissions supplémentaires tout au long de l'utilisation de cette infrastructure. La prise en compte d'une maintenance bas carbone est aussi un levier de la décarbonation des usages.



EN CONCLUSION, INVESTIR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Les infrastructures apportent des services vitaux sur l'ensemble du territoire : mobilité, eau, énergie, numérique. Elles constituent le réseau capillaire de circulation des flux.

À ce titre, la transformation des infrastructures apporte une réponse globale à la transition écologique : elle est un levier pour réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre, restaurer les milieux naturels et la biodiversité, mieux préparer les territoires pour faire face aux conséquences des changements climatiques, et elle peut participer à l'acceptabilité sociétale de la transition écologique.

Les résultats des études conduites par l'ensemble des cabinets d'expertise sollicités permettent à la Fédération Nationale des Travaux Publics de dresser 9 priorités d'actions pour accélérer la transition écologique dans le prochain quinquennat. Si certaines étaient déjà identifiées, d'autres sont encore largement sous-exploitées par les pouvoirs publics. Toutes ces actions sont fondées sur des analyses sérieuses et indépendantes et sur des évaluations budgétaires précises mobilisant l'ensemble des données disponibles.

Les deux scénarios étudiés, bien que très distincts dans leurs hypothèses et la nature des investissements nécessaires, font ressortir un besoin d'investissements additionnels très conséquent qui, sur une échelle de trente ans, est estimé à plus de 16 Md€ par an en moyenne pour le scénario sobriété et presque 30 Md€ par an en moyenne pour le scénario pro-techno.

Selon les études réalisées par l'OFCE, ce plan d'investissement a par ailleurs un impact très positif sur le PIB et l'emploi, en particulier sur la prochaine décennie : 1,3 point de PIB et 400 000 emplois par an pour le scénario pro-techno et 1,1 point de PIB et 340 000 emplois par an pour le scénario sobriété.

Cette contribution innovante au débat public pourra éclairer les candidats à l'élection présidentielle dans leurs choix stratégiques d'investissement pour la transition écologique, qu'il s'agisse de réduire les émissions

de Gaz à Effet de Serre (1), de contribuer à la restauration des milieux naturels (2) et à l'adaptation des territoires pour faire face aux changements climatiques (3). Pour assurer la réussite de ce plan de transformation, des actions complémentaires ont été travaillées par la FNTF (4).

L'ensemble de ces priorités d'actions se retrouveront sous forme de charte d'engagement soumise à l'ensemble des candidats à l'élection présidentielle.

1 LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Les usages des infrastructures représentent 50 % des émissions en France. En d'autres termes, la transition écologique suppose une politique de transformation des infrastructures pour décarboner leurs usages.

ACTION N° 1

Établir un plan d'investissement pour réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre avec une part significative portant sur les infrastructures pour décarboner leurs usages.

Si l'État et les collectivités locales sont déjà pleinement mobilisés dans des politiques de décarbonation des mobilités (plans de relance, budget transport, compétences territoriales...), les études ont mis en lumière **un besoin d'investissement additionnel estimé à 10 Md€ par an au cours de la prochaine décennie dans les domaines suivants** : pistes cyclables ; rénovation et maintenance du réseau routier, électrification des grands axes, infrastructures de recharge, renouvellement et développement du réseau ferroviaire, relance du fret, transports collectifs urbains, transports fluviaux, aériens et ports maritimes.

ACTION N° 2

Adapter le mix énergétique pour poursuivre la décarbonation de la production énergétique et faire face à un possible accroissement des besoins de consommation.

Les études mettent en lumière – certes à des niveaux de besoins énergétiques très différents selon les scénarios – la nécessité d'énergies décarbonées, soit à partir du nucléaire, soit à partir des énergies renouvelables. Elles permettent d'évaluer le besoin d'investissement additionnel – hors nucléaire – entre 4 et 5 Md€ par an au cours des 10 prochaines années dans la production, le transport et la distribution d'électricité, de biogaz et d'hydrogène pour faire face à l'accroissement des consommations lié notamment à l'électrification et au développement d'une filière hydrogène.



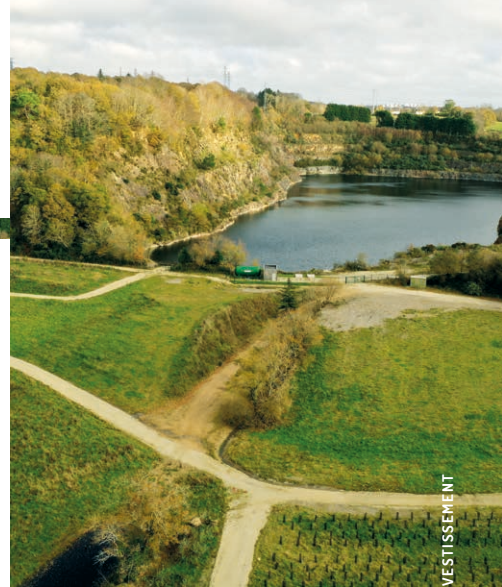
2 LA RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS

La restauration correspond à des actions visant à rétablir la structure et le bon fonctionnement des milieux naturels : elle vise à enrayer la dégradation de la biodiversité, à séquestrer le carbone et à améliorer la résilience des territoires. L'objectif Zéro Artificialisation Nette se traduit par des travaux de réduction de l'artificialisation par le recyclage des friches, de réduction de l'impact des sols artificialisés et de désartificialisation.

ACTION N° 3

Engager un plan de restauration des milieux pour favoriser la biodiversité et la captation de CO₂. En particulier :

- Convertir 50 % des friches industrielles à horizon 2030 ;
- Végétaliser les villes à raison de 320 à 540 hectares par an, pour un investissement annuel moyen de 500 M€ ;
- Renaturer les cours d'eau (5 000 km par an) en poursuivant les efforts d'investissement estimés à 1,9 Md€ par an ;
- Renaturer les haies en milieu agricole : 1,5 million d'hectares de haies qui devront être plantées en milieu agricole entre 2021 et 2050 pour un montant d'investissement annuel moyen de 500 M€.





3 L'ADAPTATION DES TERRITOIRES POUR FAIRE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le réchauffement climatique, quand bien même serait-il contenu, est inéluctable. Des événements climatiques extrêmes frappant les territoires et leur population vont se multiplier, faisant passer les incidences autrefois centennales à décennales. Pour assurer la sécurité des biens et des personnes, comme la continuité

des activités sur le territoire, il est indispensable d'adapter les infrastructures existantes. Malgré la prise de conscience croissante de ces enjeux de résilience, les travaux menés mettent en évidence l'absence d'études globales sur l'identification des risques et les besoins, conduisant à une démarche exploratoire et parcellaire de nos travaux sur les investissements curatifs et préventifs nécessaires.

ACTION N° 4

Lancer rapidement un programme national d'anticipation des risques climatiques, afin de disposer de données actualisées solides sur cet enjeu majeur et d'identifier les besoins d'investissement au niveau local et national. En particulier :

- Accélérer la lutte contre le stress hydrique qui menace les populations, l'industrie et l'agriculture : alors même que le taux de fuite d'eau est en moyenne de 20 % en France,

multiplier par deux les efforts de renouvellement des infrastructures de canalisation d'eau et accroître l'effort d'investissement de plus 2,2 Md€ par an et développer la réutilisation des eaux usées traitées ;

- Rendre obligatoire un cahier de maintenance pour l'ensemble des ouvrages d'art et digues en France, afin de garantir leur entretien et leur adaptation aux phénomènes climatiques extrêmes de plus en plus nombreux.



4 CONDITIONS DE LA RÉUSSITE

La réussite de ce plan de transformation nécessite une évolution profonde des relations entre les différents acteurs, du cadre juridique et des pratiques. Cette politique, si elle doit être élaborée et programmée au plan national, doit être « territorialisée » si elle veut se concrétiser.

ACTION N° 5

Assouplir le cadre budgétaire européen pour faciliter les investissements pour les projets de transition écologique et les projets d'interconnexion européenne. Certains types d'investissements, parce qu'ils sont d'intérêt général européen, doivent être exclus de l'appréciation du déficit et de la dette au sens du Pacte de stabilité, c'est-à-dire être « déconsolidés », afin de ne pas limiter les États dans leur capacité de financement.

ACTION N° 6

Définir une programmation des investissements au niveau national et déterminer les modalités de leur déclinaison locale.

La question du financement du plan est évidemment un élément clef. Au niveau des principes, il n'y a que trois manières de mobiliser des financements : le contribuable (par l'impôt ou la réduction de dépenses publiques pour compenser), l'usager (tarifs et péages), la dette publique.

ACTION N° 7

Déterminer les sources de financement nécessaires et les outils mis à la disposition des acteurs locaux.

La plupart des actions proposées relèvent des compétences des collectivités locales qui investissent chaque année dans les infrastructures de leurs territoires. Pour autant, c'est à l'État de poser le cadre et les priorités d'actions en matière de transition écologique, afin de garantir l'égalité des chances de tous les territoires face aux défis climatiques. Dans ce cadre, l'État et les collectivités locales qui le souhaitent, pourraient convenir

d'un contrat de transformation écologique détaillant d'un côté, la nature, le volume et le rythme des investissements à engager dans le mandat pour assurer la transformation écologique des infrastructures et de l'autre, les modalités de financement.

ACTION N° 8

Faire de la commande publique un levier de la transition écologique.

Les projets doivent faire l'objet d'évaluation environnementale et les pratiques contractuelles favorisant la transition écologique doivent être amplifiées, en privilégiant notamment les modalités contractuelles permettant de suivre la performance environnementale comme les contrats globaux de performance, systématiser le recours aux variantes environnementales, etc.

ACTION N° 9

Accélérer les procédures et rationaliser les voies de recours des projets à utilité environnementale.

Les objectifs poursuivis ne seront jamais atteints si les projets, concourant à la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre, à la restauration des milieux naturels et à l'adaptation des territoires pour faire face aux changements climatiques, sont freinés par des procédures ou même annulés par des recours juridictionnels. Aussi, il apparaît essentiel d'adapter les procédures et d'encadrer les recours afin de conférer un caractère prioritaire à ces projets et de sécuriser la réalisation des objectifs de la transition écologique, notamment ceux de la stratégie nationale bas carbone.



Fédération Nationale des Travaux Publics
3 rue de Berri - 75008 PARIS
Tél. : 01 44 13 31 44
Contact: infos@fntp.fr
Pour suivre notre actualité: [@FNTF_info](https://www.fntp.fr)

www.fntp.fr
www.acteurspourlaplanete.fntp.fr