



Het effect van het onderhoud van wegen- infrastructuur op de CO₂- voetafdruk

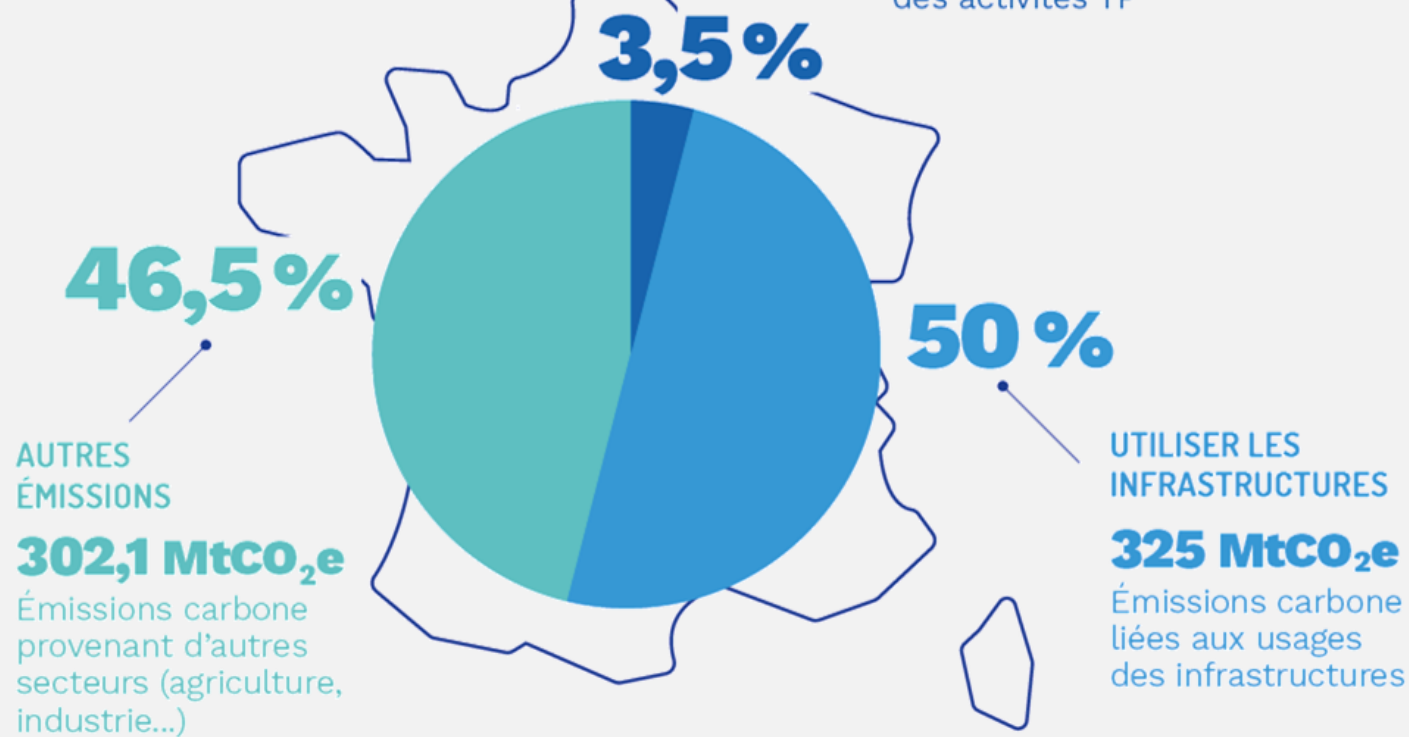


DE CO₂-VOETAFDRIJK BIJ INFRASTRUCTUUR

Bron: FNTF et Carbone 4

650 MtCO₂e

Émissions carbone de la France



CONSTRUIRE LES INFRASTRUCTURES

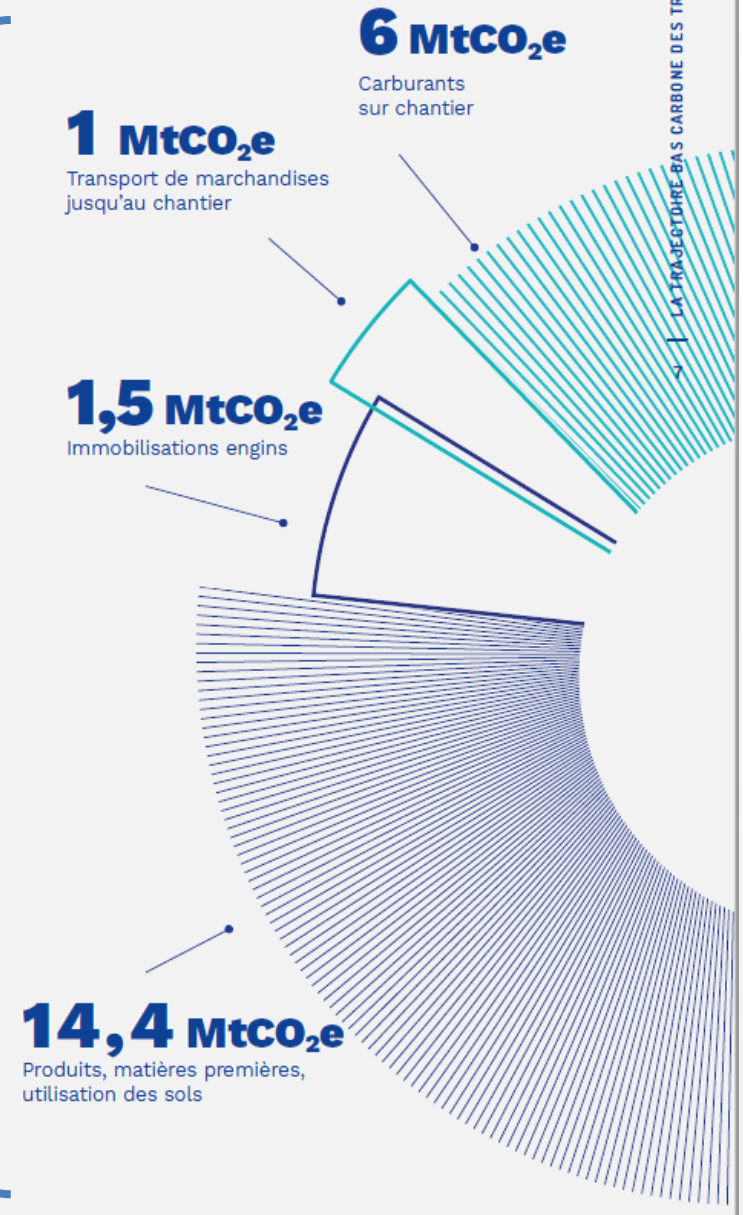
22,9 MtCO₂e

Émissions carbone des activités TP

UTILISER LES INFRASTRUCTURES

325 MtCO₂e

Émissions carbone liées aux usages des infrastructures



RENOVATIE & WEGENONDERHOUD -> DECARBONATIE

Bron : FNTF et Carbone 4

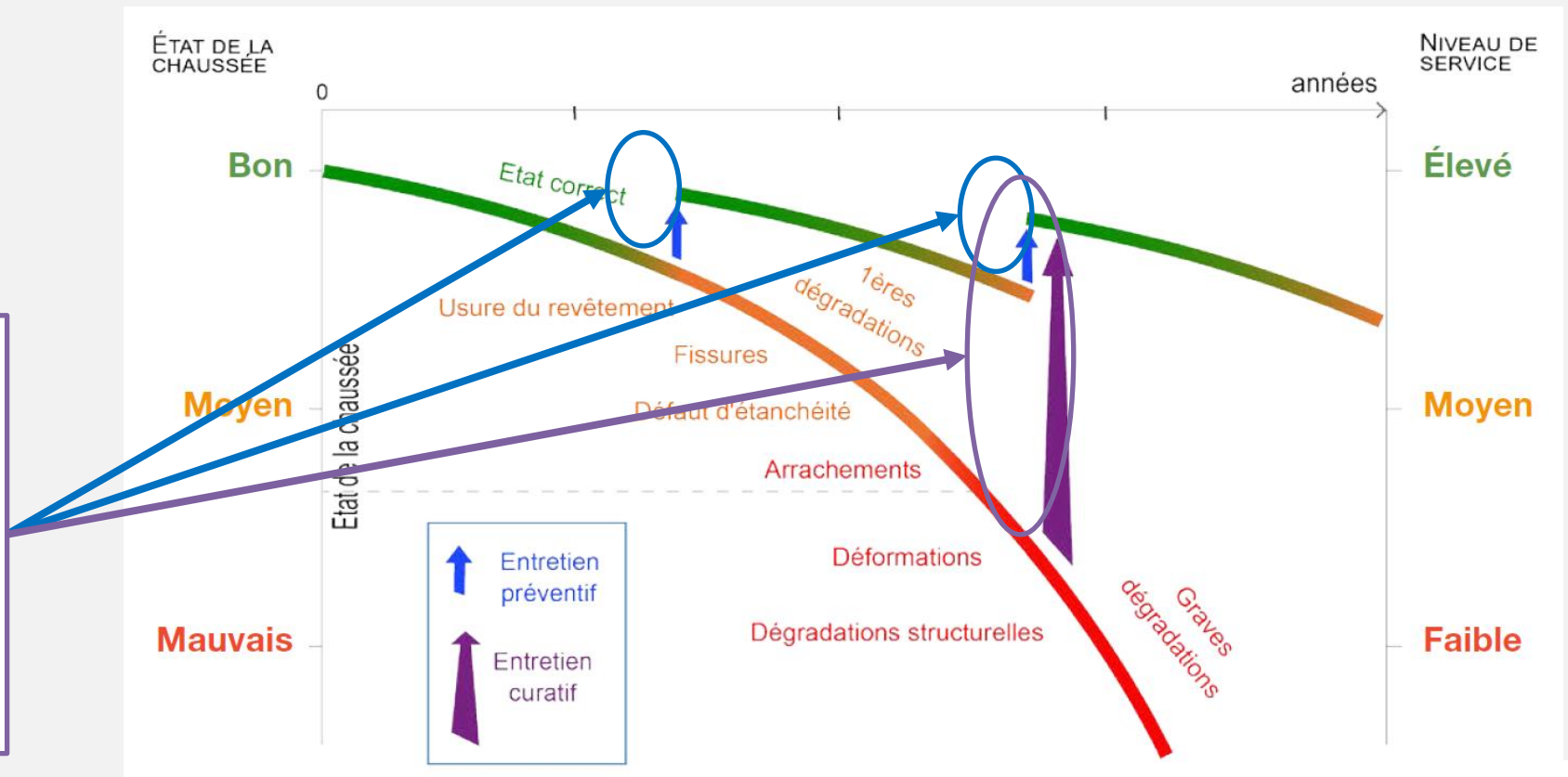
- › Noodzakelijk gemiddelde jaarlijks onderhoud in M€ in Frankrijk
 - Scénario « sober » (minder druk gebruik in de komende jaren)
 - Scénario « Pro-techno » (visie gedreven door innovatie om het behoud of zelfs de ontwikkeling van stromen en uitwisselingen te waarborgen)

		SOBRIÉTÉ	PRO-TECHNO
SUR 2021 - 2030	Pistes cyclables	2 740	1 420
	Rénovation et maintenance du réseau	2 800	3 190
	Électrification grands axes	0	600
	Infrastructures de recharge électrique	110	350
	Infrastructures de recharge hydrogène	240	280
	Total mobilité routière	5 890	5 840



DOEL VAN HET ONDERZOEK

- › Bereken het effect van regelmatig onderhoud versus onvoldoende onderhoud vanuit het perspectief van de CO₂-voetafdruk



Verskil vanuit het perspectief van de koolstofvoetafdruk (GHG eq. CO₂)? (gelijkwaardige straten aan het einde van de dezelfde periode)

STUDIEGEBIED EN BEREKENINGSHYPOTHESES

- › Referentieduur: 50 jaar
- › Scenario's
 - Overwogen verkeer: weinig (T5) tot gematigd (T3) om representatief te zijn voor 'gebruikelijke' netten
 - Geoptimaliseerd onderhoud vs. te weinig onderhoud
 - 'Klein' onderhoud (hechting van scheuren, kleine herstellingen, opvullen van putten enz.) buiten beschouwing gelaten
- › Uitsluitend effect van het onderhoud
 - -> procédés voor temperatuurverlaging en recyclingtechnieken buiten beschouwing gelaten
- › Semirationele benadering
 - Aanvankelijke dimensionering met de software Alizé voor een periode van 30 jaar
 - Onderhoud op basis van feedback (**in het bijzonder 1 bouwheer**)
 - Reconstructie -> dimensionering met Alizé over de bekeken periode

EVALUATIE MET ECOVERGELIJKER SEVE

- › Vergelijker van milieuvoetafdruk van projecten
- › 7 kwantitatieve indicatoren (waaronder CO₂-voetafdruk)
- › Referentietool in Frankrijk
 - Gecontroleerde en gedeelde gegevensbank
 - Gemeenschappelijk voor alle gebruikers (opdrachtgever, bouwmeester, ENT)
- › Gecontroleerd door een onafhankelijk orgaan
- › Technisch advies van IDRRIM



VOORBEELD 1: SCÉNARIO MET OVERLAGING

› T3 met 75 vrachtwagens/dag (VW/d) met onderhoudswerken met overlaging

	Entretiens réguliers
t_0	BBSG 6 cm / GB 14 cm / PF2 (dimensionnement sur 30 ans)
t_0+13	Rechargement BBM 4 cm
t_0+26	Fraisage 4 cm puis BBM 4 cm
t_0+39	Fraisage 4 cm + 4 % purges GB puis 6 cm de BBSG
t_0+50	Fin de vie

Vs.

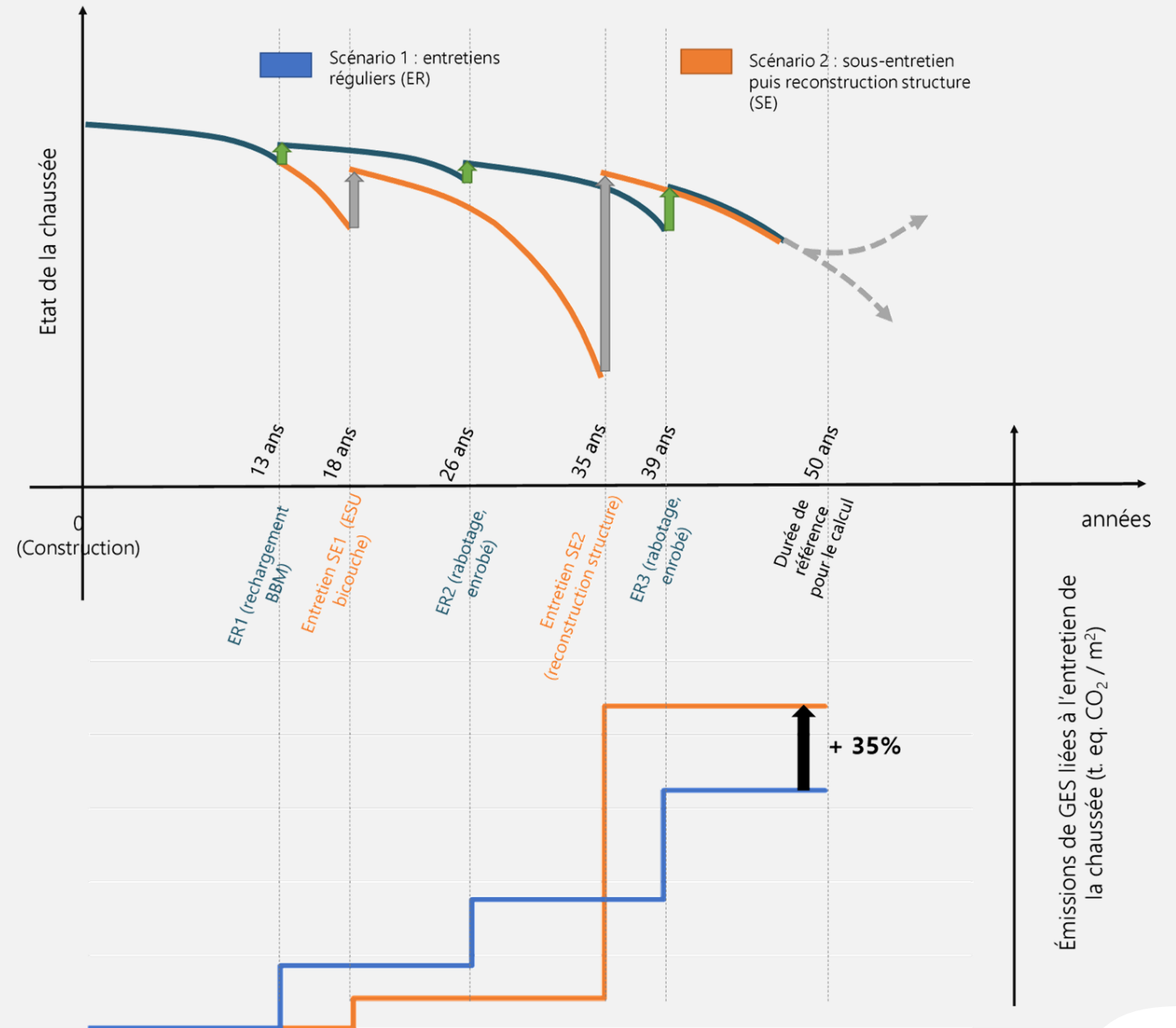
	Sous-entretien + reconstruction complète à t_0+35
t_0	BBSG 6 cm / GB 14 cm / PF2 (dimensionnement sur 30 ans)
t_0+18	ESU bicouche
t_0+35	Fin de vie -> Reconstruction de la structure BBSG 6 cm / GB 12 cm / PF2 (dimensionnement sur 15 ans)
t_0+50	Fin de vie

VOORBEELD 1: SCÉNARIO MET OVERLAGING - RESULTATEN

Année		GES (tCO ₂ eq)	GES cumulées (tCO ₂ eq)	GES cumulées / m ² (kgCO ₂ eq)
Scénario d'entretiens réguliers				
0	Construction	N/A	N/A	N/A
13	Rechargement BBM 4 cm	42,6	42,6	4,3
26	Fraisage 4 cm + BBM 4 cm	45,5	88,1	8,8
39	Fraisage 4 cm + 4 % purges GB + BBSG 6 cm	74,1	162,1	16,2
Scénario de sous-entretien				
0	Construction	N/A	N/A	N/A
18	ESU bicouche	20,4	20,4	2,0
35	Reconstruction de la structure	198,8	219,1	21,9

+35%

VOORBEELD 1: SCÉNARIO MET OVERLAGING - RESULTATEN



VOORBEELD 2: SCENARIO ZONDER OVERLAGING

› T3 met 75 vrachtwagens/dag (VW/d) met onderhoudswerken zonder overlaging

	Entretiens réguliers
t_0	BBSG 6 cm / GB 14 cm / PF2 (dimensionnement sur 30 ans)
t_0+13	Enduit superficiel d'usure (ESU) bicouche
t_0+26	Fraisage 6 cm + 4 % purges GB + BBSG 6 cm
t_0+39	6 % purges sur toute l'épaisseur + ESU bicouche
t_0+50	Fin de vie

Vs.

	Sous-entretien + reconstruction complète à t_0+40
t_0	BBSG 6 cm / GB 14 cm / PF2 (dimensionnement sur 30 ans)
t_0+20	Fraisage 6 cm puis BBSG 6 cm
t_0+40	Fin de vie -> Reconstruction structure BBSG 6 cm / GB 10 cm / PF2 (dimensionnement sur 10 ans)
t_0+50	Fin de vie

VOORBEELD 2: SCÉNARIO ZONDER OVERLAGING - RESULTATEN

Année		GES (tCO ₂ eq)	GES cumulées (tCO ₂ eq)	GES cumulées / m ² (kgCO ₂ eq)
Scénario d'entretiens réguliers				
0	Construction	N/A	N/A	N/A
13	ESU bicouche	20,4	20,4	2,0
26	Fraisage 6 cm + 4 % purges GB + BBSG 6 cm	75,8	96,2	9,6
39	6 % purges + ESU bicouche	33,4	129,6	13,0
Scénario de sous-entretien				
0	Construction	N/A	N/A	N/A
18	Fraisage 6 cm + BBSG 6 cm	69,9	69,9	7,0
35	Reconstruction de la structure	180,1	250,0	25,0

+92%

BESCHOUWING VAN HET GEBRUIK

- › Een voertuig dat rijdt op een slecht wegdek, dus op een wegdek met veel onregelmatigheden, verbruikt meer energie en stoot dus meer BKG's uit dan een voertuig dat rijdt op een wegdek in goede staat ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

	Verskil in brandstofverbruik (%)
Referentie: infrastructuur met een oppervlak in goede staat (lage IRI*)	N.v.t.
Slechte infrastructuur (hoge IRI) – lage snelheid	~ + 4 tot 6%
Slechte infrastructuur (hoge IRI) – hoge snelheid	~ + 10%

* *International Roughness Index*

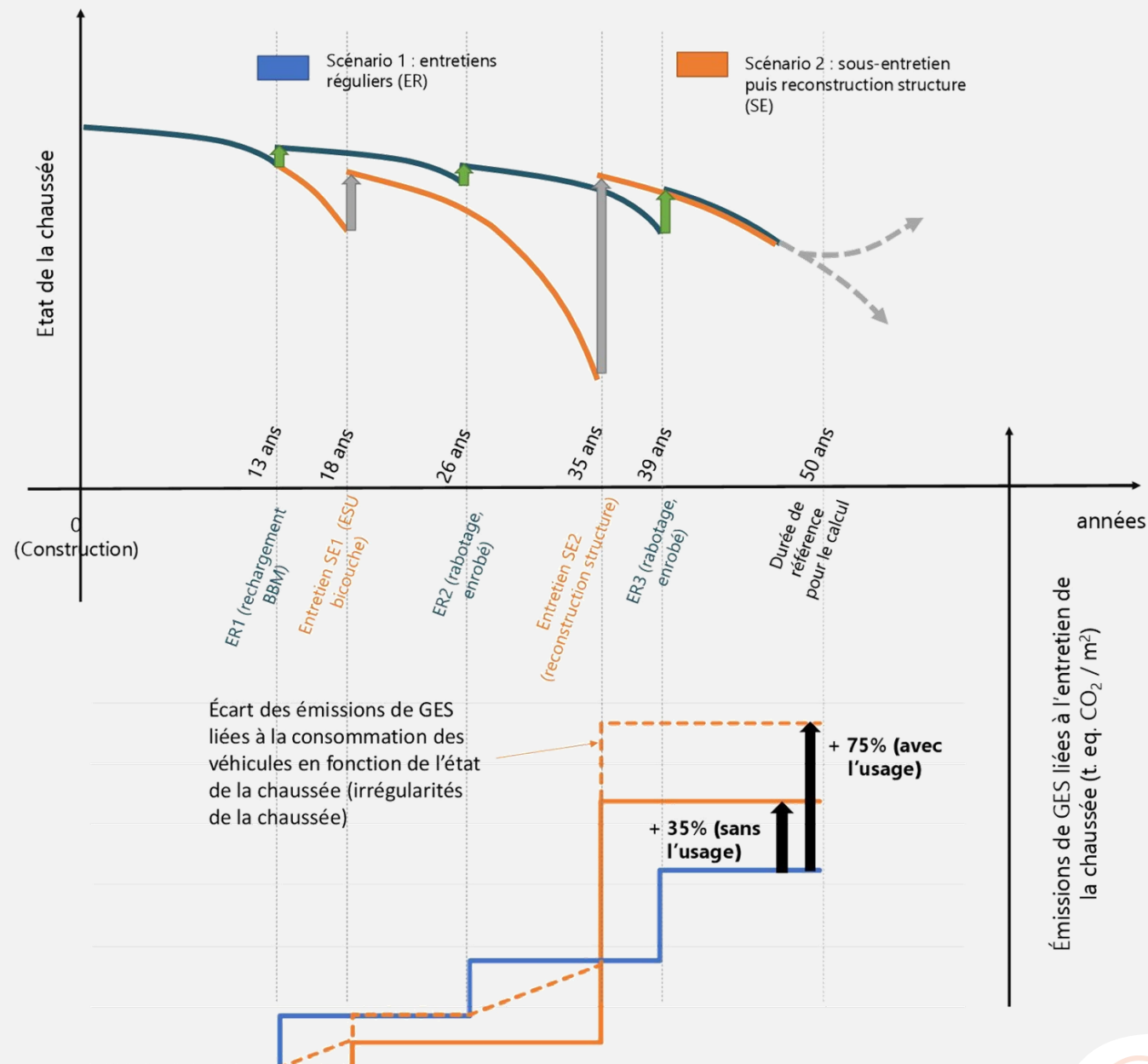
(1) Espagnol Route Association, Análisis de la relación entre el estado de conservación del pavimento, el consumo de combustible y las misiones de los vehículos, 2018.

(2) M. Sime et al., "WesTrack Track Roughness, Fuel consumption, and Maintenance Costs", Tech Brief published by Federal Highway Administration, Washington, DC, 2000.

BESCHOUWING VAN HET GEBRUIK (VOORBEELD 1)

Écarts de consommation entre les solutions avec entretiens réguliers et avec sous-entretien.

Année 0 à année 13	0 %
Année 13 à année 18	4 %
Année 18 à année 26	0 %
Année 26 à année 35	4 %
Année 35 à année 50	0 %



CONCLUSIE

- › Te weinig wegdekonderhoud -> aanzienlijk meer BKG-uitstoot dan bij regelmatig onderhoud,
 - van 21 tot 92 % afhankelijk van de onderzochte scenario's in deze studie over een referentieperiode van 50 jaar.
- › Overwegende dat de koolstofvoetafdruk verband houdt met het gebruik van de infrastructuur,
 - ligt de BKG-uitstoot nog eens 40% hoger
- › Dit zijn representatieve onderhoudsscenario's, maar ze omvatten niet de diversiteit van onderhoudsoplossingen en typologieën van wegennetten.
- › Vooruitzichten in Frankrijk: een catalogus over onderhoudstechnieken uitwerken met kwantificering met de koolstofvoetafdruk (van het type $\text{kgCO}_2\text{eq/m}^2/\text{jaar}$), op basis van factoren van gedeelde uitstoot en levensduur **samen met alle actoren in mobiliteitsinfrastructuur**