

Le Platooning des poids lourds : Concept, intérêt et expériences

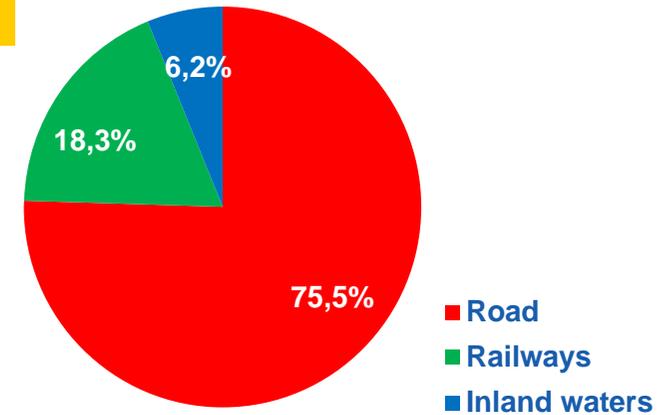
Bernard Jacob
IFSTTAR

Table des matières

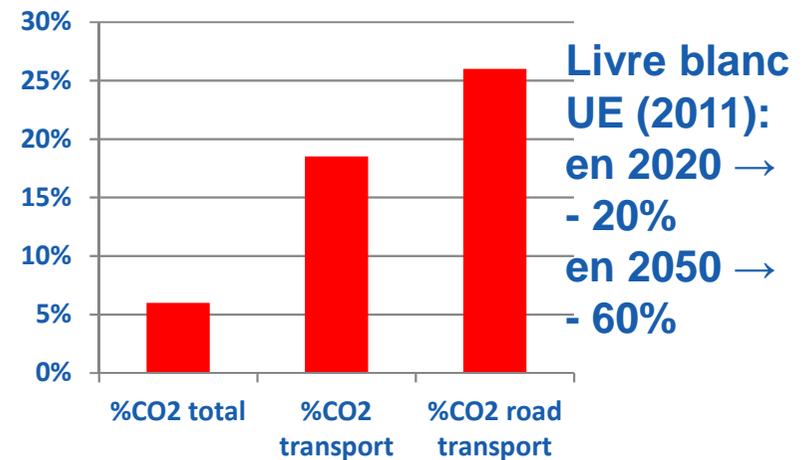
- 1. Contexte et enjeux**
- 2. Platooning: principes, bénéfices et verrous**
- 3. Impacts sur les ponts**
- 4. Démonstration 2016: *European Truck Platooning Challenge* (ETPC)**
- 5. Conclusions**

Contexte (1)

- La route assure 75 à 80% du transport de marchandises
- Le TRM est responsable de 26%, 18% et 6% des émissions de CO2 de la route, du transport et du total
- Objectifs du livre blanc CE 2011 et COP21: -20% → -60% CO2 et énergies fossiles dans le transports en 2020 et 2050 (réf. 1990)
- Le carburant représente 30% des coûts du TRM



Parts modales du transport de marchandises dans l'UE28 (2013)



TRM: part des émissions CO2 (UE28)

Livre blanc UE (2011):
 en 2020 → - 20%
 en 2050 → - 60%

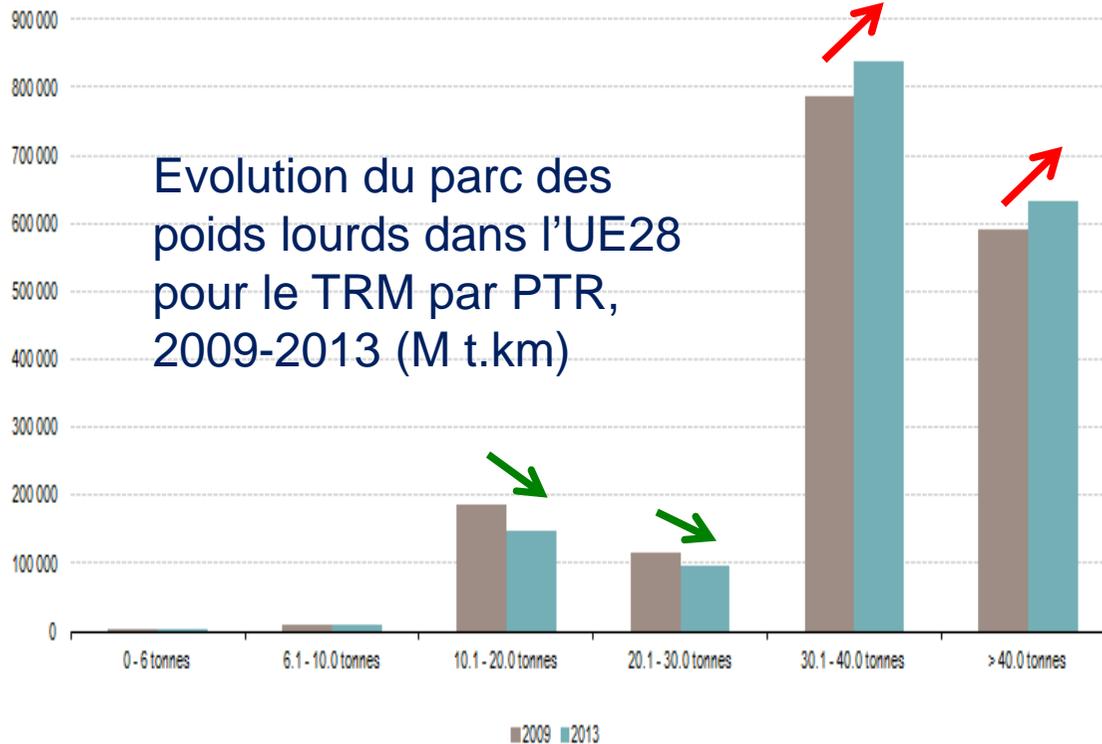
Contexte (2)

- *Parc poids lourds:
France = 550 000, UE \approx 4 millions*
- *Les poids lourds représentent jusqu'à 25 ou 30% du trafic routier, flux jusqu'à 12 000 PL/jour par sens*
- *Le réseau routier est souvent saturé et pas extensible \Rightarrow congestions*
- *Emergence des véhicules connectés et automatiques:
pour les poids lourds \rightarrow platooning*



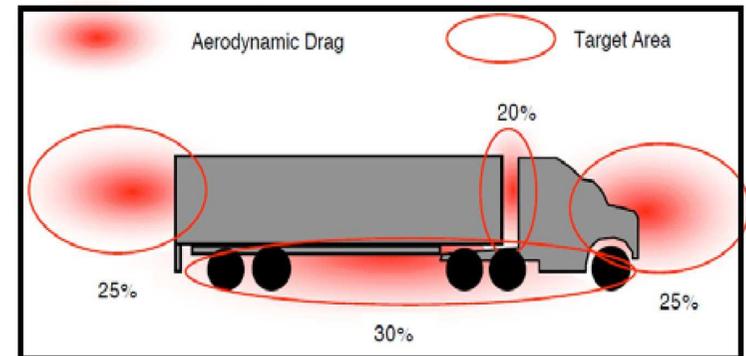
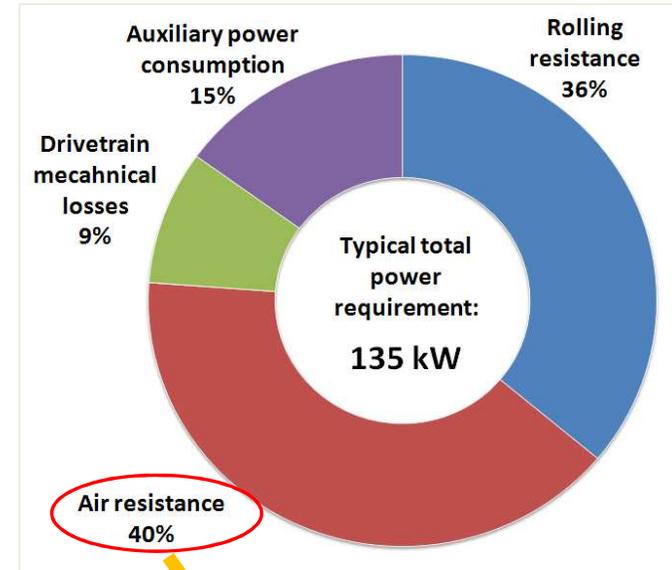
Massification et aérodynamique

Trajets 2009-2013: <150 km = -3%
 150-1000 km = +2,5%, >1000 km = +7%

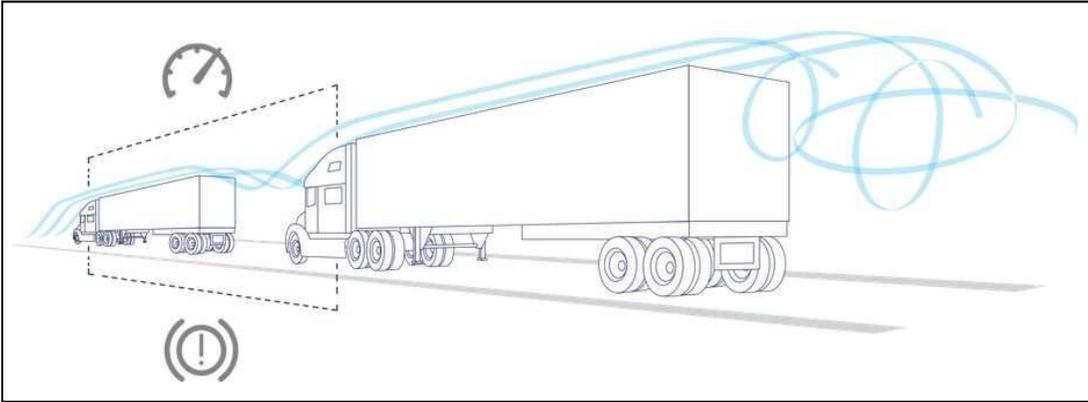


Evolution du parc des poids lourds dans l'UE28 pour le TRM par PTR, 2009-2013 (M t.km)

EU-28: provisional data.



Platooning



Principes et avantages

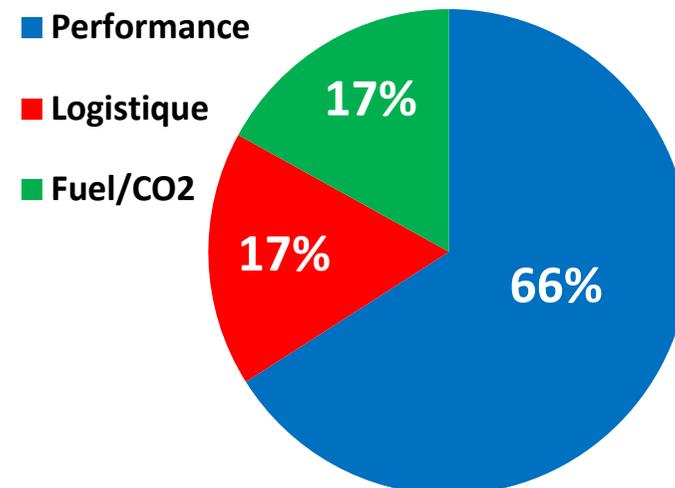
- 2-3 poids lourds connectés par Wifi, le premier “conduit”, les autres suivent à < 10 m (0,5 s → 0,3 s en 2025)
- Vitesses stabilisées et uniformes, pas de dépassement
- Bénéfices
 - Réduction des coûts et temps de parcours (fuel → - 6 B€/an dans l’UE28)
 - Productivité accrue et diminution du stress des chauffeurs (formation)
→ 2 à 27 B€
 - Efficacité des chargements et déchargements (1 à 4 B€/yr)
 - Sécurité routière améliorée: moins d’erreurs humaines
 - Réduction des émissions et consommation: jusqu’à -10%
(aérodynamique + vitesse constante + anticipation)
 - Accroissement de la capacité des voies, moins de congestions

Bénéfices attendus

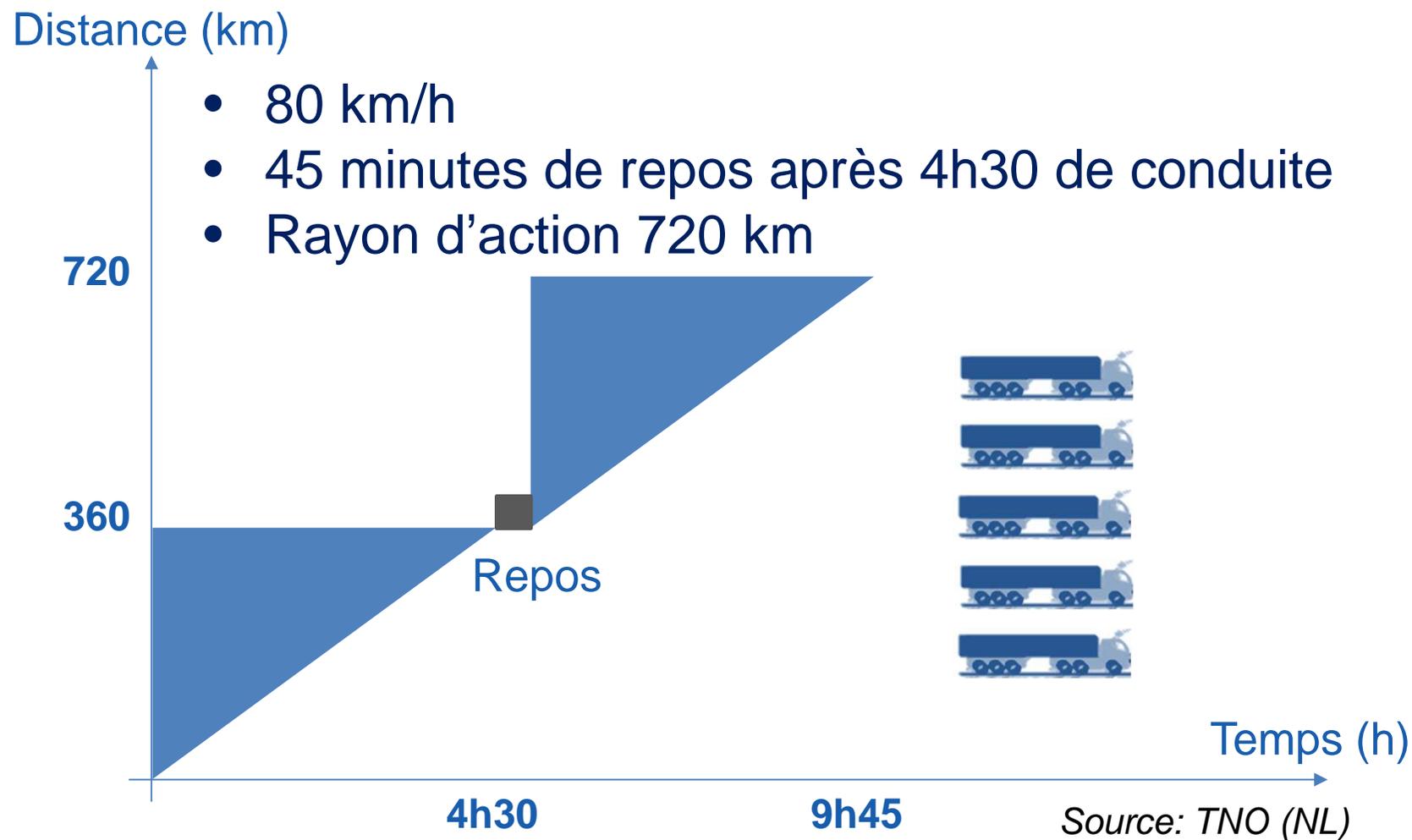


Source: TNO (NL)

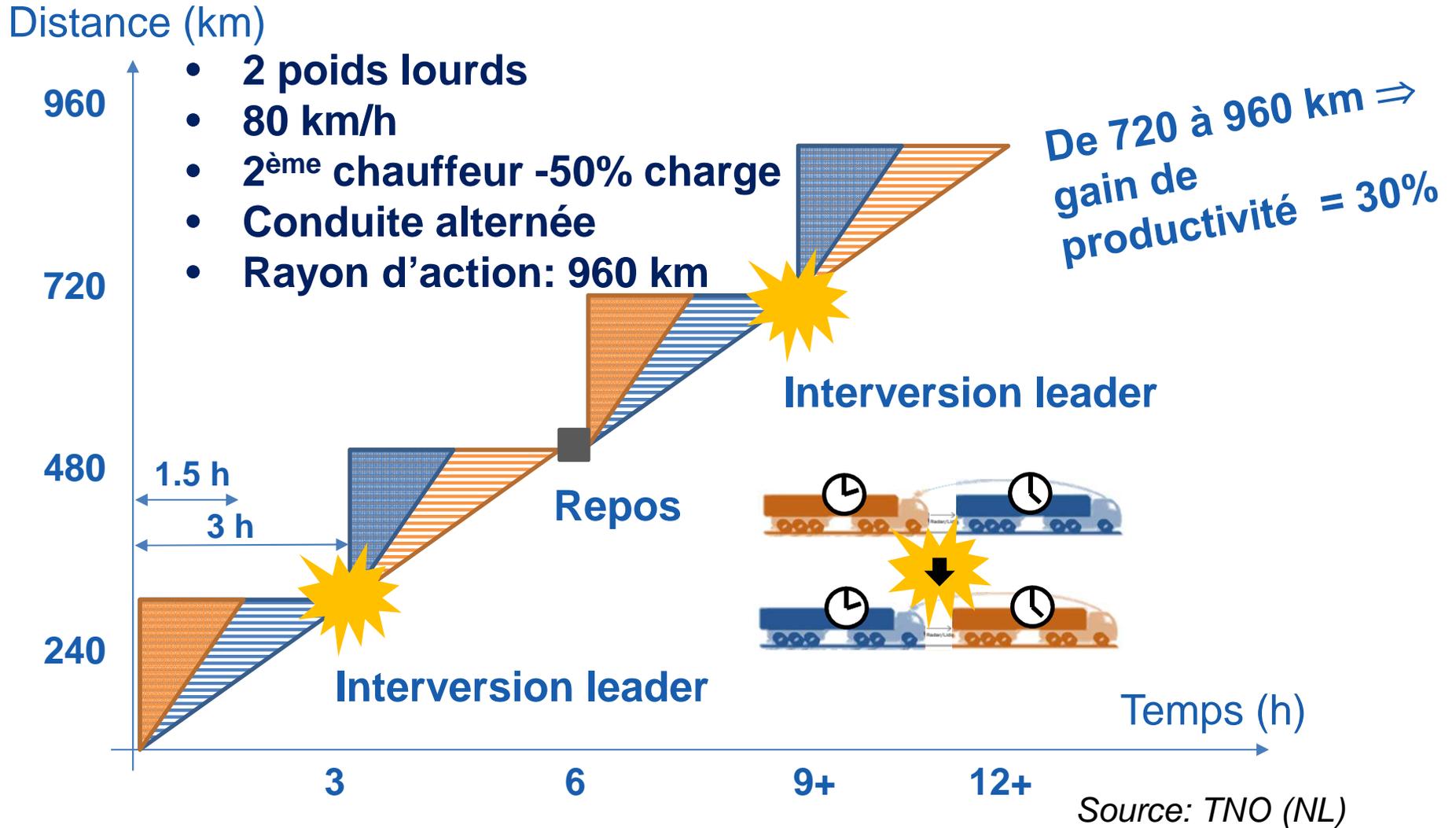
1. Productivité chauffeurs et extension du rayon d'action opérationnel
2. Logistique et aérodynamique



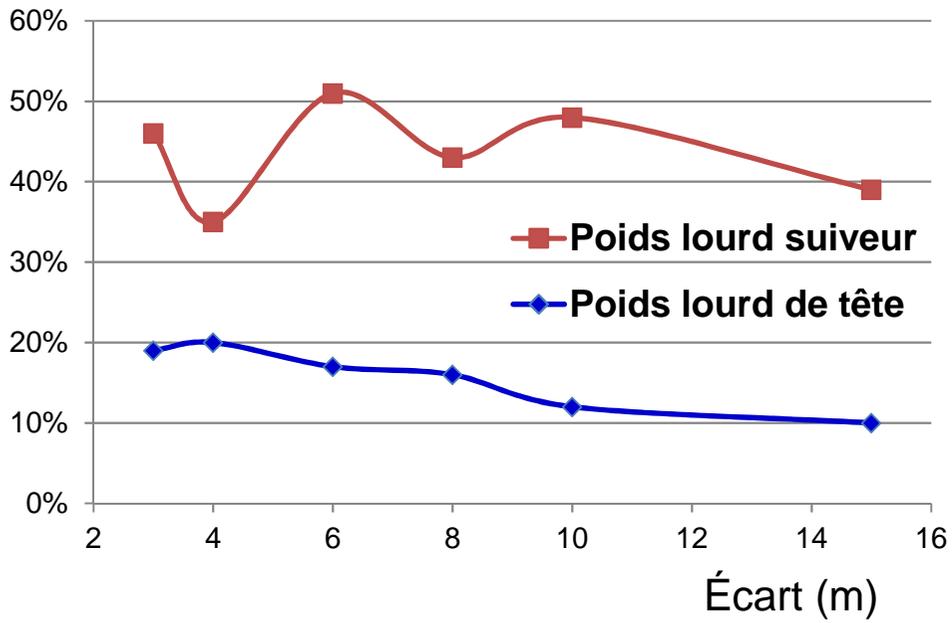
Productivité chauffeurs et rayon d'action (1)



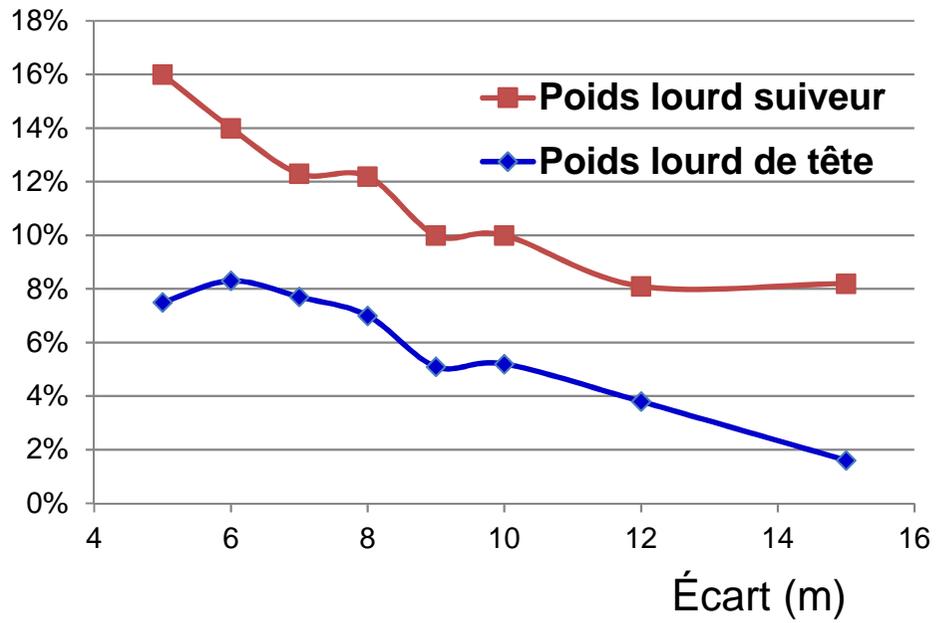
Productivité chauffeurs et rayon d'action (2)



Gains aérodynamiques et consommation



Réduction du coefficient Cx en fonction de l'écart



Réduction de consommation en fonction de l'écart

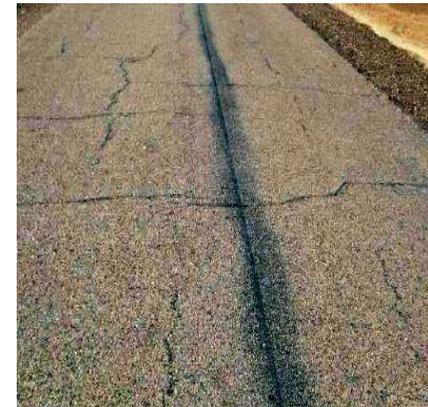
Source: IDIATA (projet SARTRE)

Verrous

- **La technologie existe: capteurs (radars, lidars, caméras..), automatismes et robotisation, mais fiabilité à améliorer**
- **Nécessité de changer les règles de temps de conduite**
- **Constitution de *platoons* en temps réel, rendez-vous dynamiques, centre de gestion et contrôle, modèle économique à construire**
- **Responsabilités, assurances, etc.**
- **Déploiement prévu à partir de 2020**

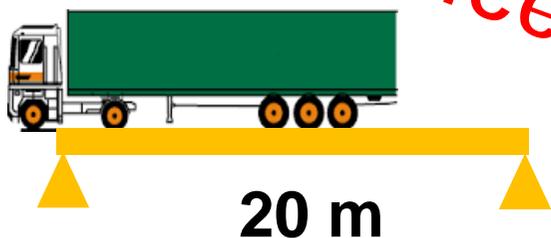
Impacts sur les infrastructures

- **Chaussées sensibles aux charges à l'essieu (orniérage, fissuration)**
- **Pas d'augmentation des charges à l'essieu**
- **Impact possible d'une série d'essieux rapprochés**
- **Ponts plus légers qu'autrefois → augmentation du rapport charges exploitation/poids propre**
- **Accroissement du rapport charge/longueur (UDL)**
- **Risque de fatigue (acier) par contraintes excessives et fissuration, voire rupture**

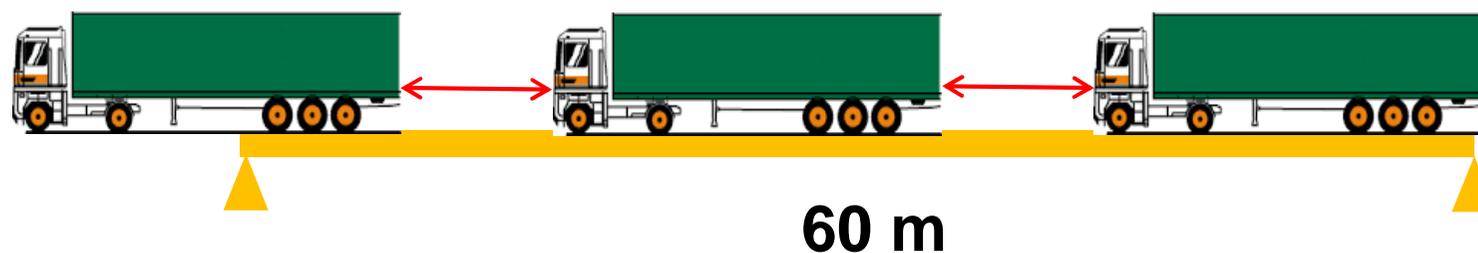
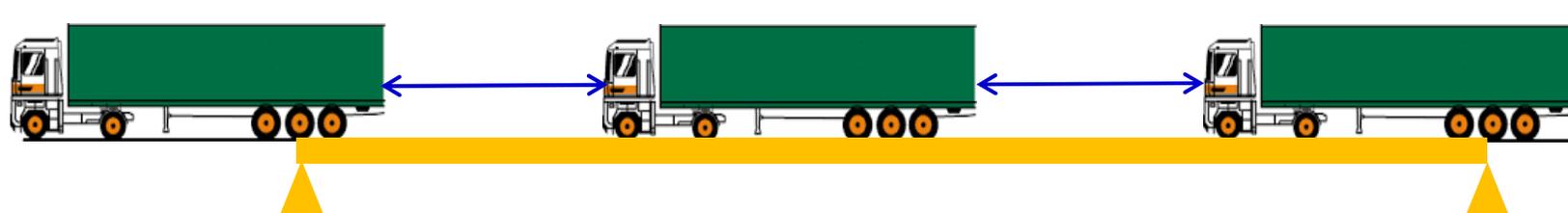
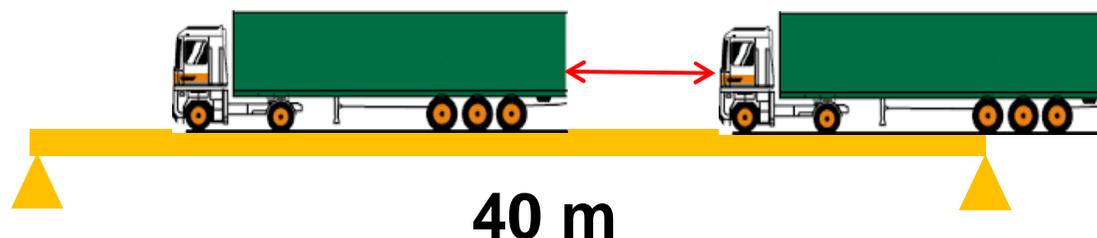


Charge des ponts: travée simple 20-60 m

Référence

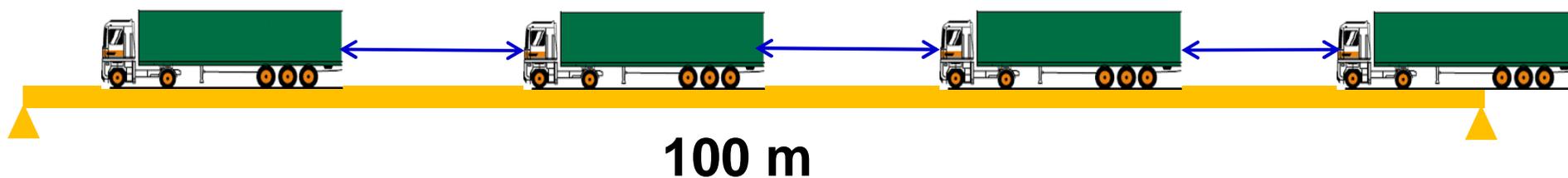


Écart 5 m

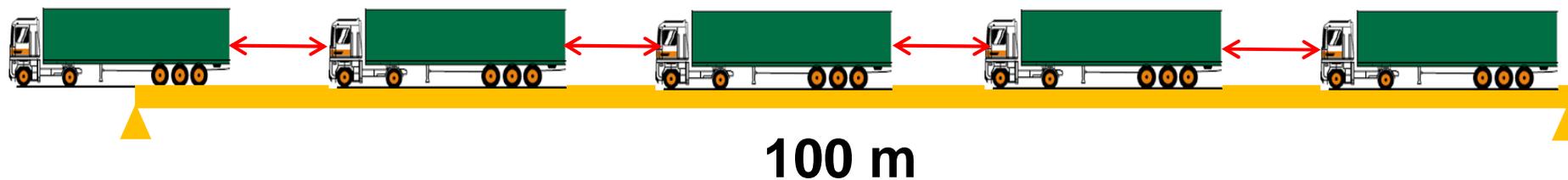


Charge des ponts: travée simple 100 m

Écart 10 m



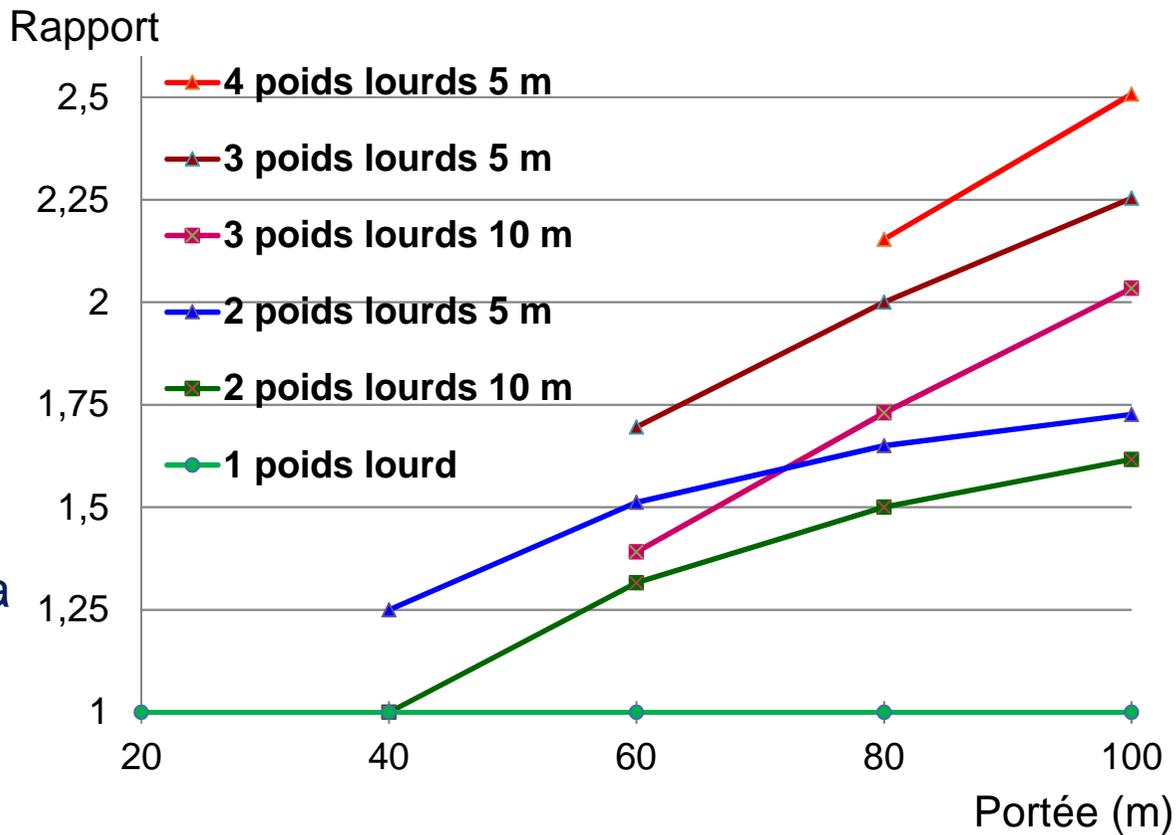
Écart 5 m



Moment de flexion isostatique

Coefficient majoration dynamique (poids lourd isolé): **1.4 - 1.8**

Rapport congestion/trafic fluide: **1 (L=20 m) à 3 (L=100m) jusqu'à 4,5 pour 2 m d'écart**



Rapport: jour, semaine, mois/heure max: **1.5 à 3**

Coefficient partiel de sécurité: **1.35**

⇒ **Platoons peu critiques pour ponts neufs ou récents, sauf fatigue**

Prévention des impacts sur ponts de longues portées ($L > 75$ m)

- Limiter le nombre de poids lourds dans le *platoon* (≤ 2)
- Pour *platoons* à 3 poids lourds : interdiction de dépasser
- Défaire le platoon avant le pont (signalisation)
- Solutions ITS :
 - Évaluer les poids dans le *platoon* (WIM)
 - Évaluer les sollicitations pour un pont donné
 - Autoriser/interdire le passage du *platoon* sur le pont...
 - ... ou exiger un écart minimum en fonction des charges et du nombre de poids lourds
- La fatigue reste critique....



Ministry of Infrastructure and the
Environment

2016

Première démonstration en Europe European Truck Platooning Challenge

Première expérimentation mondiale
sur route réelle transfrontière
Coopération autorités
publiques/industrie
Distance 10m

Expérimenter le platooning...

... une opportunité en Europe !

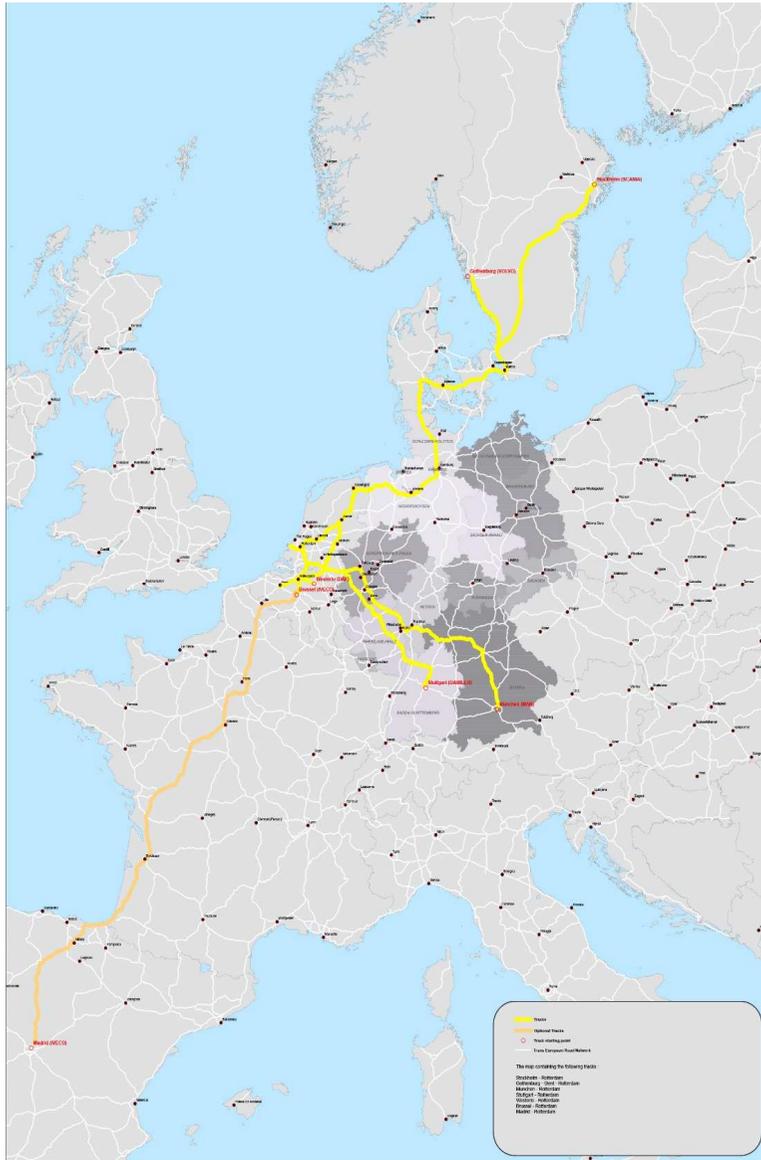
- Harmoniser les législations
- Stimuler les innovations
- Adapter les conditions sociales
- Assurer la compatibilité au niveau UE



- Développer la mobilité
- Inclusion sociale
- Nouveaux types de trajets



Le challenge d'avril 2016



Réalisation:

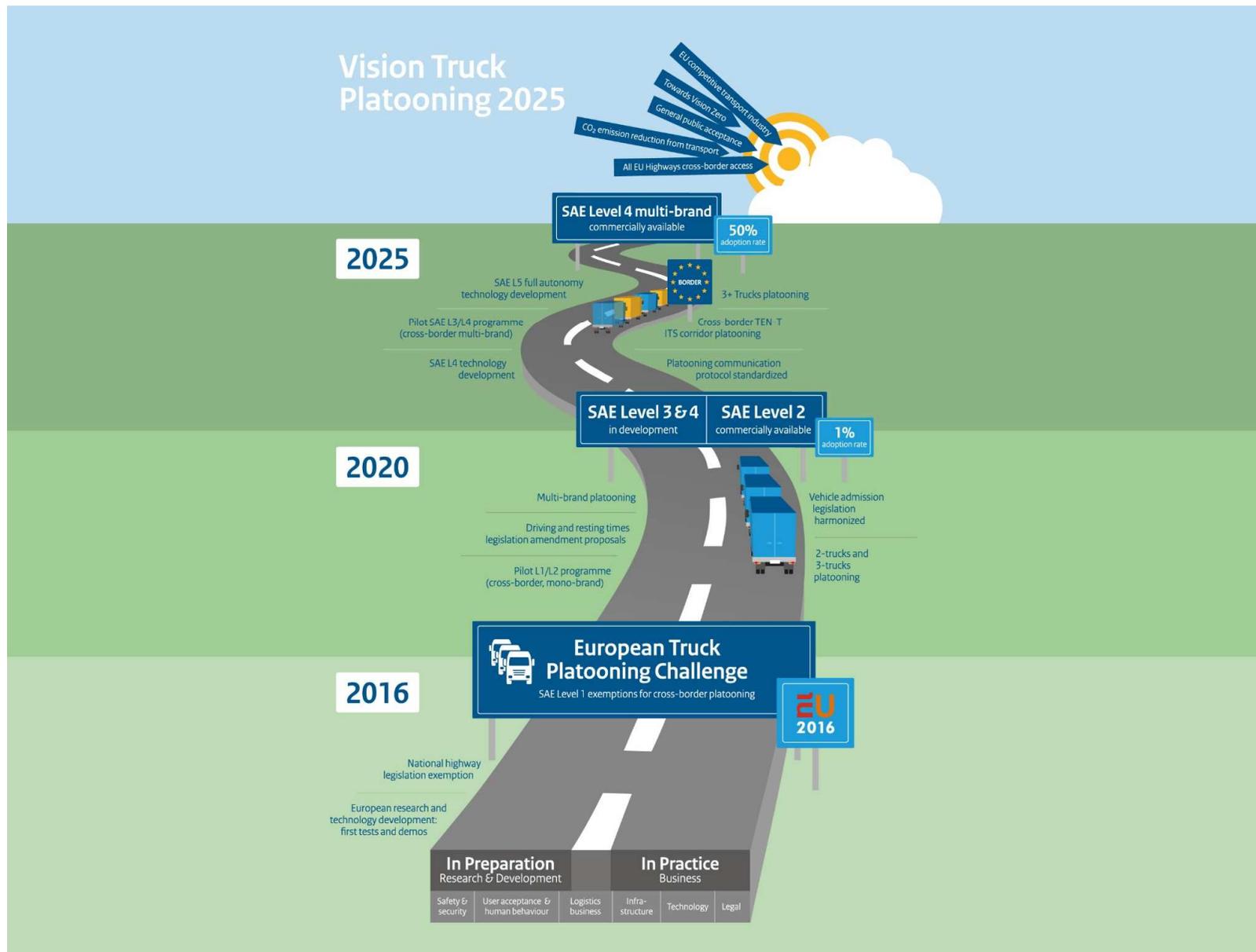
- 6 constructeurs PL → 6 *platoons* sur corridors européens
- Allemagne, Belgique, Suède, Danemark et Pays-Bas
- Autorisations de circulation transfrontière

Conclusions:

- Une première à développer
- Feuille de route pour poursuite des essais et déploiement commercial visé en 2025
- Coopération réussie industrie-pouvoirs publics

ETPC = réseau de 150 personnes:

- Poursuivre les sujets d'interopérabilité, standardisation multimarque
- Exemption et reconnaissance entre pays
- Acceptabilité, profession, usagers
- Impacts et gains



Conclusions

- La route reste le mode de transport de marchandises dominant
- L'efficacité énergétique et les questions environnementales sont à prendre en compte
- Préserver la capacité des infrastructures éviter la congestion
- Efficacité économique et productivité des chauffeurs
- Le platooning permet un meilleur usage du système de transport routier :
 - réduction de consommation et d'émission à vitesse constante, moins d'accélération, meilleure aérodynamique
 - Capacité des voies et sécurité routière améliorées
 - Automatisation = moins de stress et de charge de travail pour les chauffeurs, meilleures performances
- **Mais il faut protéger les ponts à grandes portées !**
- Expérimentations à poursuivre, notamment multi-marques

Merci de votre attention

Bernard Jacob
Directeur scientifique délégué
IFSTTAR
14-20 bd Newton
Cité Descartes, Champs-sur-Marne
77447 Marne-la-Vallée
+33 1 81 66 83 12 / bernard.jacob@ifsttar.fr