



Quelle(s) infrastructures(s) pour la mobilité intelligente ?

Nicolas Hautière

IPEF - Chercheur Sénior HDR

Adjoint au directeur en charge de la R5G – Département COSYS

Paris, 10 novembre 2017



IFSTTAR

Vers un changement de paradigme



- 1^{ère} génération – Le chemin
- 2^{ème} génération – La route pavée romaine
- 3^{ème} génération – La route revêtue
- 4^{ème} génération – L'autoroute
- Que sera la 5^{ème} génération ?



QUELS GISEMENTS D'INNOVATION ? | 1

Transition écologique

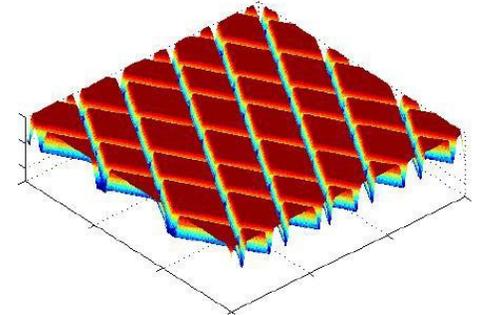
- Les progrès dans le domaine des matériaux permet de concevoir des surfaces routières :
 - Modulaires
 - Préfabriquées
 - A longue durée de vie
 - Autonettoyantes
 - Auto-cicatrisantes
 - Silencieuses
 - Recyclées
 - Dépolluantes
 - Biosourcées
 - Thermochromes



ANR CLEAN

RD117 St Philbert (CG 44)
75 m de EHFG + 75m de EHFR,
2x2 voies à 110 km/h

ADEME ODSURF
Modélisation et construction de la
surface optimale dense et
silencieuse

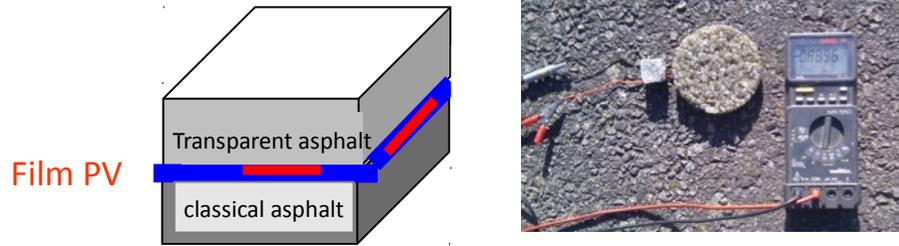


IFSTTAR imagine l'ère post-pétrole à
travers le projet **ALGOROUTE** sur
les bio-bitumes.



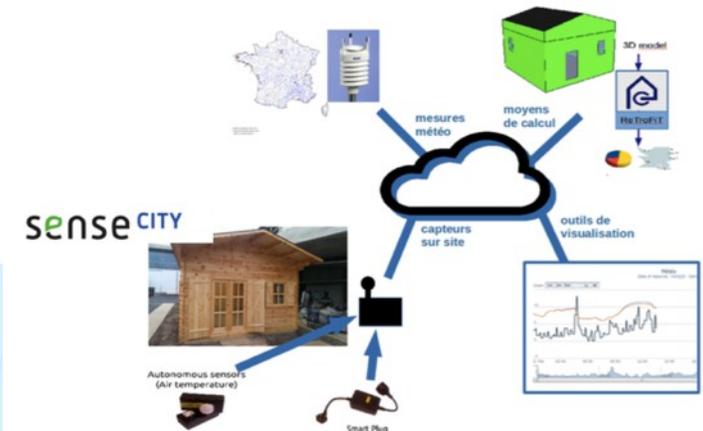
Transition énergétique

- Production locale d'ENR

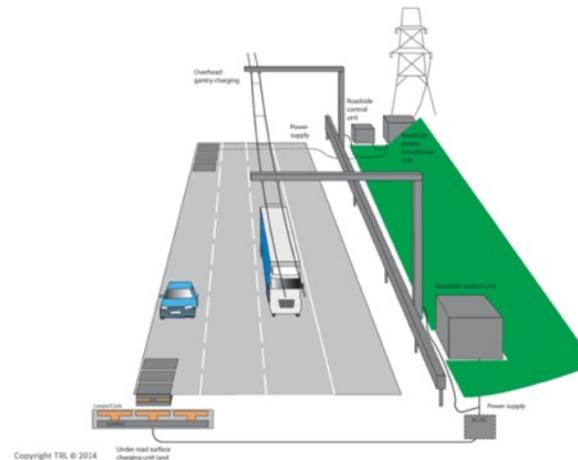


Route solaire photovoltaïque

- Smartgrids



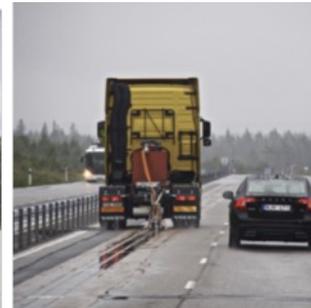
- Electrification routière



EU Project FABRIC
Vedecom (+Ifsttar) © TRL



eHighway Siemens



APS Alstom



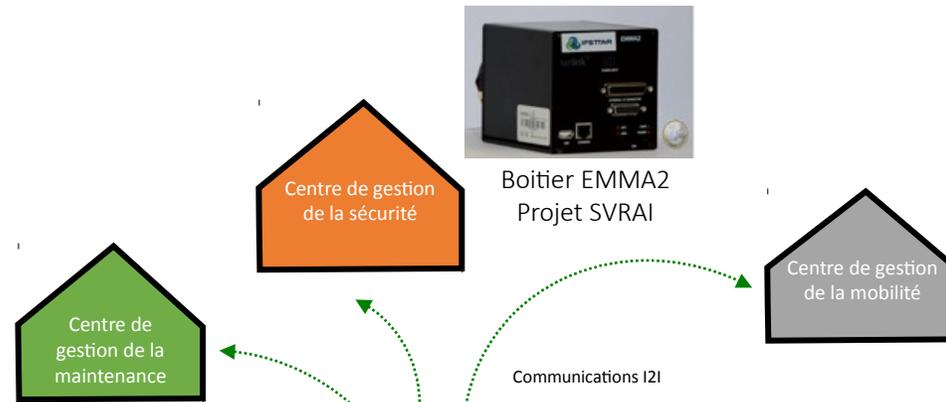
Primove - Bombardier



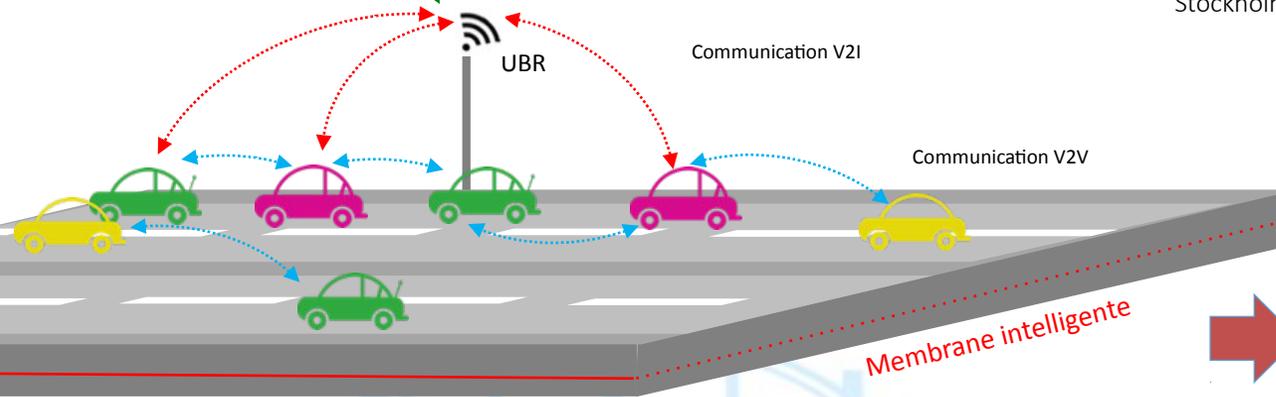
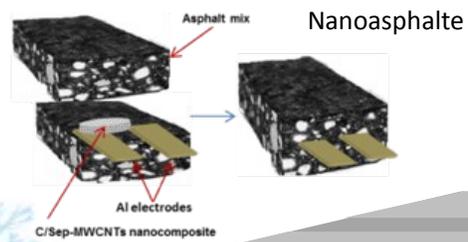
Transition numérique



Plate-forme Pégase
A10/A11 Vinci Autoroutes



Unité Bord de Route ITS'09,
Stockholm



Réseaux de fibre optique



La route de 5^{ème} génération- R5G

- Rassembler toutes les idées existantes et produire une solution pour répondre à nos besoins futurs....
 - La route évolutive
 - La route coopérative
 - La route à contribution environnementale positive
- Un concept qui...
 - Sera adaptable à la demande de transport future
 - Fournira un moyen de transport automatisé bas coût
 - Produira des bénéfices substantiels
- **Be Forever Open**



La Route de 5^e Génération

Feuille de route
pour une route à énergie positive

Proposition faite à Madame Ségolène Royal,
ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'énergie
par l'Ifstar en juillet 2014



Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux

Une inscription institutionnelle en 2015

- Stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015-2020
- Mesures 31c et 31d de la Feuille de route 2015 issue des trois tables rondes de la conférence environnementale
- Projet de loi de transition énergétique pour une croissance verte
- Convention d'engagement sur les réseaux routiers innovants pour la transition énergétique du 20 avril 2015 signée entre le Ministère de l'écologie, la FNTP, l'Usirf et l'Idrri
- Appel à projet Route du futur publié par l'Ademe en juillet 2015.



DU COMPOSANT AU SYSTEME | 2

Route sobre

- **Contexte** : recyclage, économie circulaire, transition écologique
- **Objectif** : Le projet vise à démontrer que la réutilisation de matériaux issus de chaussées asphaltées peut être facilitée par l'emploi de matériaux bio-sourcés.
- **Partenaires** : IFSTTAR, Iowa State University, Western Research Institute, Arizona Chemical, EIFFAGE, Nottingham Transportation Engineering Centre (NTEC)



Démonstrateur inauguré le **6 juillet 2017** à Nantes <http://biorepavation.ifsttar.fr>

Route à énergie positive

Route solaire



Tourouvre, Décembre 2016

Route électrique



Versailles, Mars 2017



Route coopérative

Route connectée



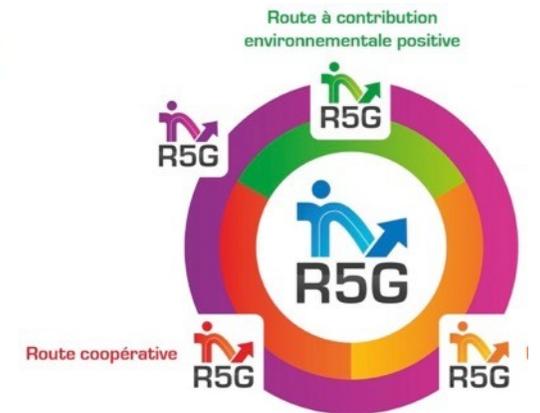
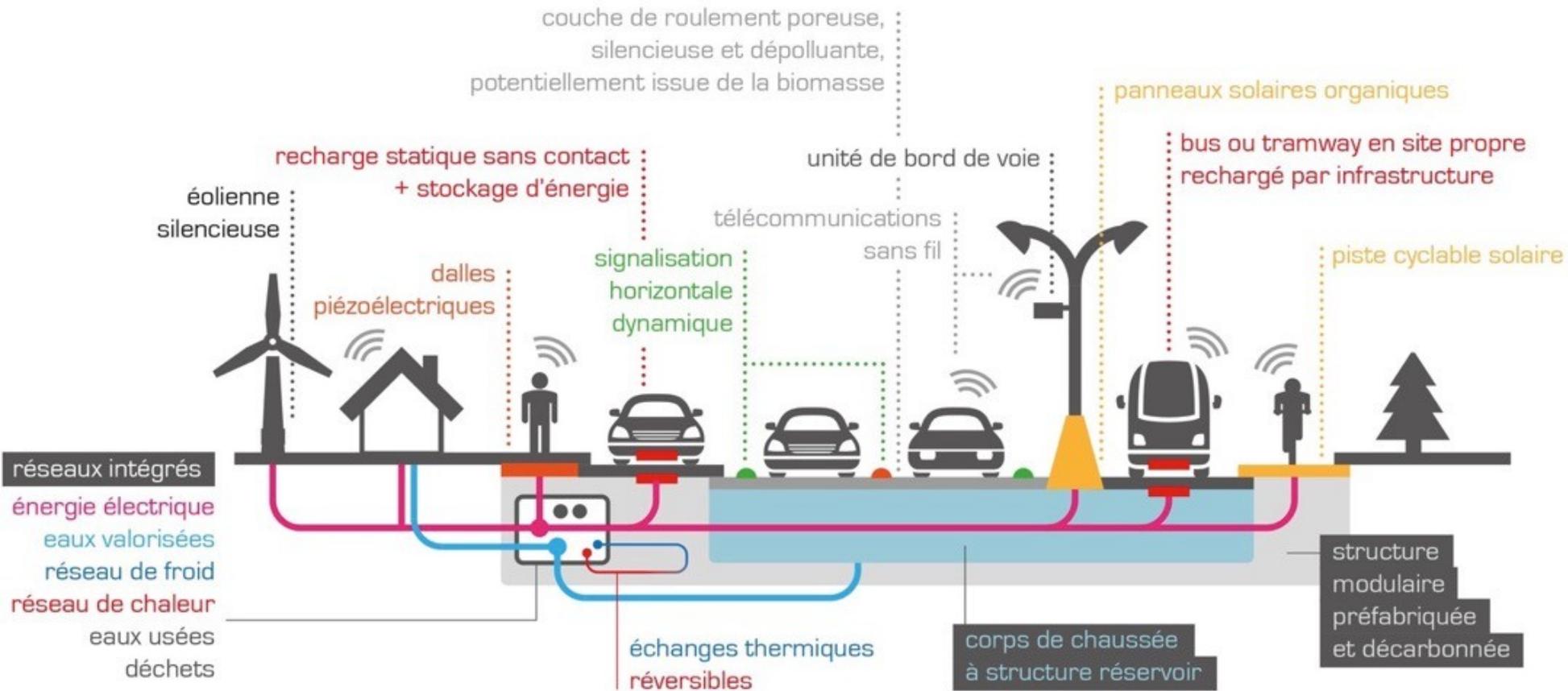
RN12 - Juillet 2016

Route automatisée



GT infrastructure

Vers une innovation systémique ?



Equipex SenseCity



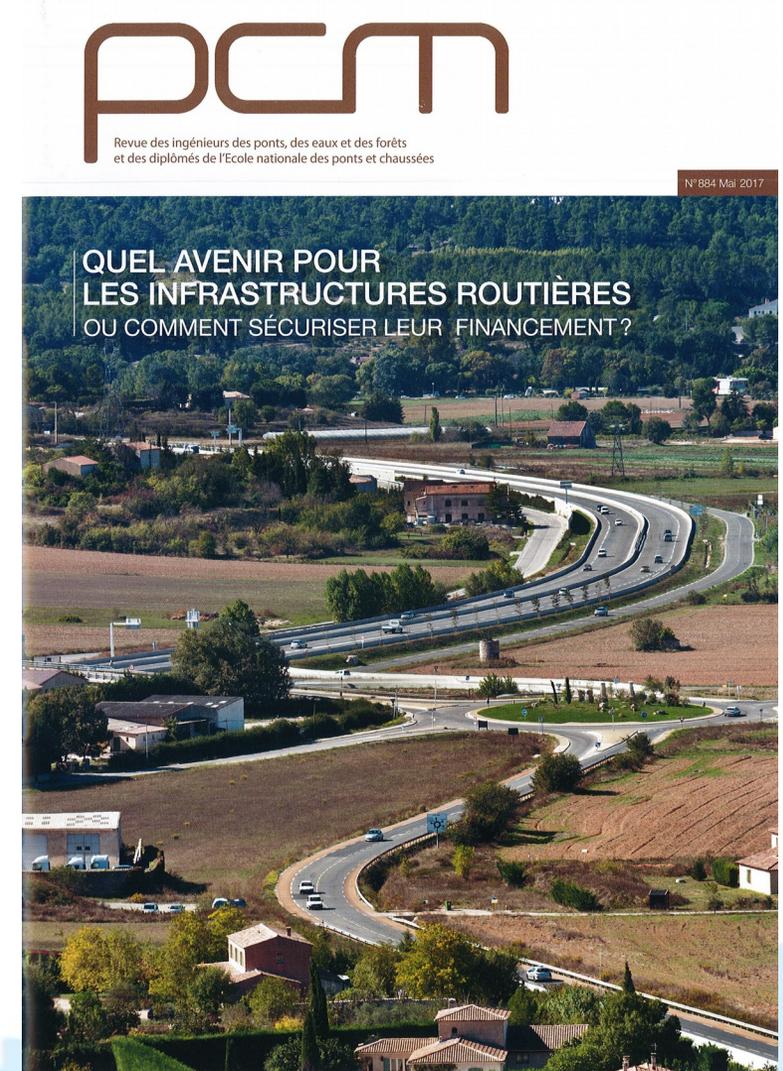
- Objectif :
 - Concevoir un équipement d'essai pour tester des scénarios d'aménagement de la ville de demain

sense CITY



Le modèle économique reste à construire

- Les démonstrateurs de composants de la R5G se multiplient sur le territoire.
- Les équipements d'essai pour tester plusieurs innovations émergent.
- Les modèles économiques des industriels s'affutent.
- En revanche, les maîtrises d'ouvrage ne semblent pas encore prêtes pour en tirer partie (cf. ateliers assises de la mobilité).

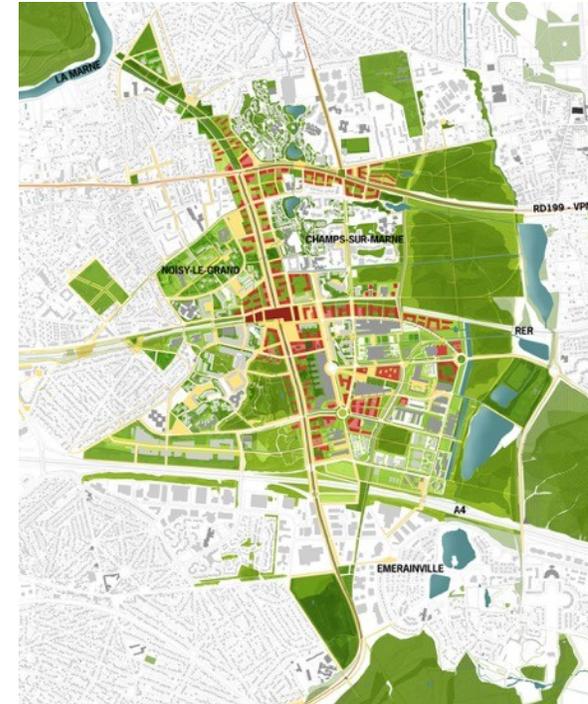


Exemple- Régénération de l'A199 à Marne-la-Vallée – Projet Eco-cité 2

Enjeux et objet de l'étude

- Enjeux

- L'A199 est une autoroute française de 5,3 km ouverte en 1974 mais jamais terminée
- Elle est très largement sous-utilisée mais impacte néanmoins négativement les riverains
- Elle a été reclassée en route départementale en 2006 et pourrait devenir d'ici quelques un boulevard urbain
- Les travaux d'aménagement sont inscrits dans le SDRIF Île de France et inclure la réalisation de la route 5^{ème} génération Grand et Torcy



Source : Atelier Lion associés

- **Objectif** : développement d'un démonstrateur de Route 5^{ème} Génération permettant de progresser par « l'innovation servicielle » sur l'acceptabilité économique, environnementale et sociale des infrastructures linéaires de transport.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES | 3

Vers un système cyber-physique

- La route de 5^e génération a vocation à accompagner la transition de la route vers une économie numérique et décarbonée.
- Elle devient peu à peu une réalité physique, mais tend également à se numériser pour accompagner les nouvelles mobilités.
- Elle est aussi aujourd'hui au milieu du gué :
 - Les premiers démonstrateurs mono-fonctions commencent à voir le jour sur les territoires.
 - Les premiers projets industriels proposant une innovation systémique commencent à être annoncés par l'ADEME.
 - En revanche, les maitrises d'ouvrage ne semblent pas encore au rendez-vous pour accompagner les projets au delà du démonstrateur, faute de modèle économique.
- Il demeure difficile de savoir quel territoire sera le premier à tirer partie des différentes fonctions de la R5G.