



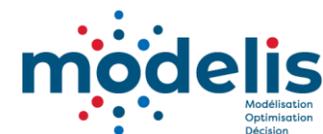
Institut Mines-Télécom

PRÉSENTATION DU LABCOM ANR CRC LAB

Juliette MEDINA
Responsable R&D et Développement web
CRC Services



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION DES ACTEURS

1.1 CRC Services

1.2 IMT Atlantique – équipe modelis

2. UN LABORATOIRE COMMUN

3. PROBLÉMATIQUES & TRAVAUX



PRÉSENTATION DES ACTEURS





Optimiser la performance dans la distribution de marchandises



**Performance
service**



**Performance
environnementale**



**Performance
économique**





Des outils digitaux & une activité de conseil *pour* *une Supply chain durable*

Stratégie & schémas de distribution

- Stratégie & organisation supply
- Coopération /mutualisation
- Conception de réseau de transport / distribution
- Organisation transport
- Décarbonation : accompagnement

Fret21

Optimisation des plans & moyens de transport

- Tournées de véhicules
- Sélection des transporteurs
- Cadencement des flux
- Emballages réutilisables

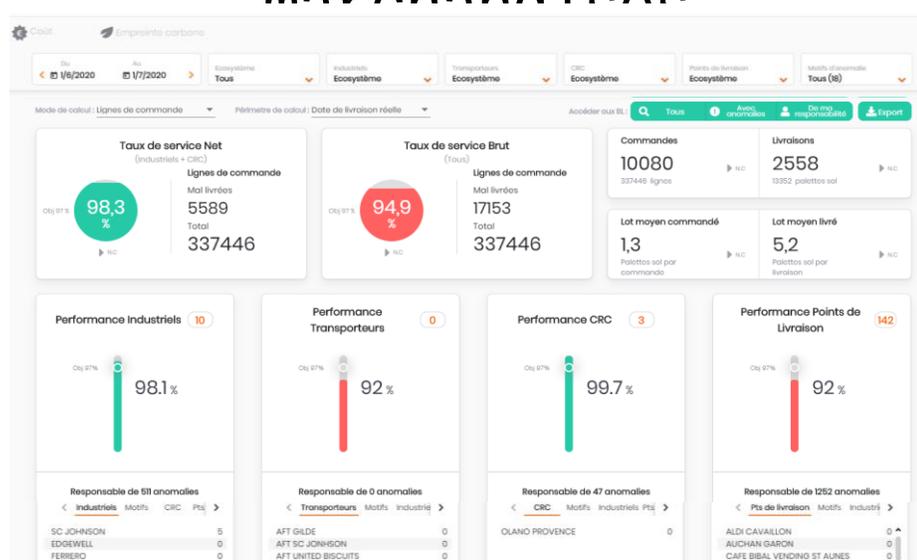
Pilotage & animation de la performance

- Cartographie des flux & leviers
- Tracing des flux et KPI service, coût & GES
- Pilotage de réseau mutualisé
- La relation industriel / prestataire / distributeur





La plateforme web qui **optimise, mutualise et trace** le transport de marchandises



OPTIMISATION ET ALGORITHMES

Basé sur des **algorithmes d'optimisation sur mesure** et issus des dernières avancées scientifiques



MUTUALISATION DU TRANSPORT

Facilitateur de la **mutualisation** multi-acteurs & **pilotage** collaboratif de la **performance**



AGILITE, TRACABILITE, INTERCONNEXION

Un outil **agile, collaboratif, et interconnecté** avec **partage d'informations en temps réel**



Département Automatique Productique Informatique (DAPI)



Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (UMR CNRS 6004)



Equipe modelis du LS2N : 14 membres permanents (dont 9 IMT Atlantique), 2 non permanents, 20 doctorants

Concevoir et mettre en oeuvre des algorithmes de recherche opérationnelle pour résoudre des problèmes complexes d'optimisation dans les systèmes de production et les chaînes logistiques.

#1 Optimisation combinatoire

- Algorithmes exacts ou heuristiques
- Systèmes complexes : plusieurs échelons, produits, modes de transports, complexité des flux.
- Systèmes contraints : contraintes de capacité, de synchronisation, contraintes métier.

#2 Optimisation dans l'incertain

- Présence de données incertaines
- Systèmes de production flexibles, reconfigurables
- Réaction aux aléas, résilience
- Optimisation basée sur les données, apprentissage

Colloque IMT 13 octobre 2022

#3 Aide à la décision et interactions avancées

- Optimisation multiobjectif
- Prise en compte de modèles économiques variés
- Prise en compte de l'humain dans la boucle



Sujet 1 : conception de réseaux logistiques

Outils d'aide à la décision pour la conception de réseaux de transports nationaux

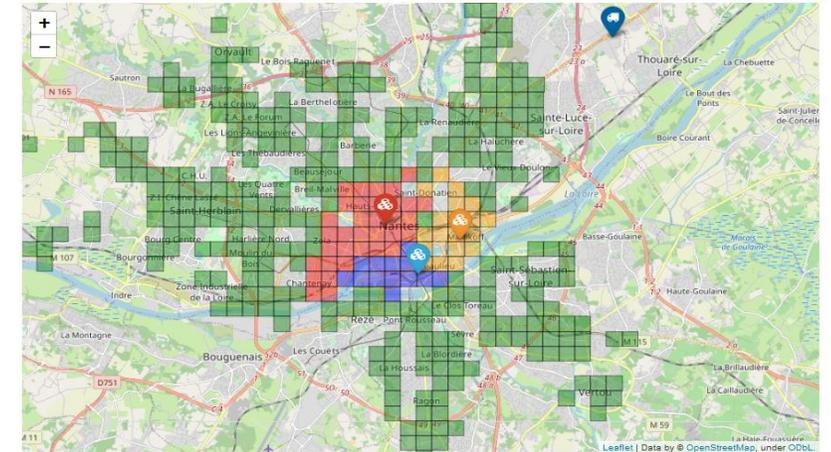
Conception de réseau avec simulation des flux et évaluation de nouvelles hypothèses de travail

Modélisation mathématique, algorithmique, expérimentations numériques

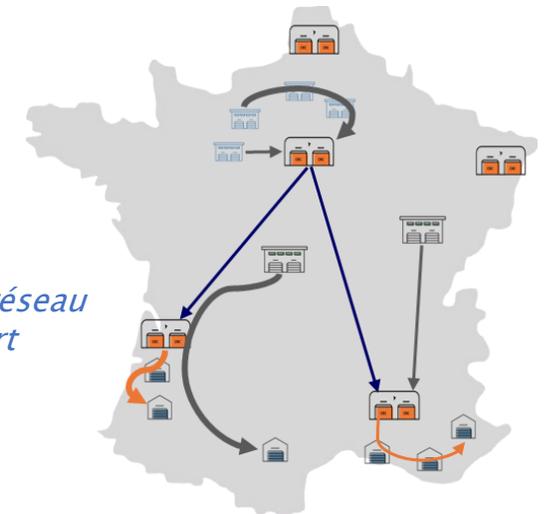
Expertise: problèmes de localisation, transport collaboratif

Domaines d'application:

- Logistique urbaine
- Mutualisation des transports
- Conception de chaîne logistique durable
- Internet physique



Projet COLOUR: conception d'un réseau de distribution dernier kilomètre



Thèse CRC Services : Conception d'un réseau national de transport collaboratif



Sujet 2 : Tournées de véhicules

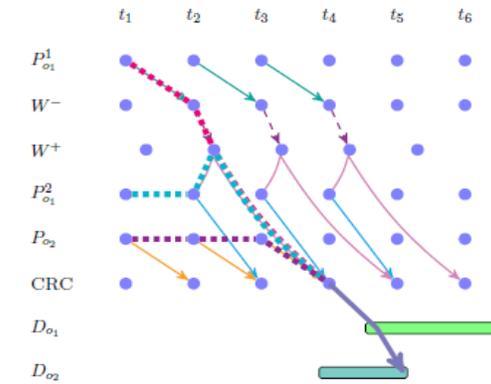
Optimisation des tournées de véhicules avec prise en compte de pratiques innovantes ou de contraintes métier fortes

Contraintes non-classiques, dimensionnement et évaluation de systèmes de transports innovants.

Expertise: synchronisation entre véhicules, transport multi-échelle, collectes et livraisons, algorithme LNS

Domaines d'application :

- Livraison dernier kilomètre
- Transport synchronodal,
- Transport mutualisé,
- Transport de personnes en situation de handicap.



*PIA Open Network:
Optimiser les plans de chargement dans un
réseaux de type internet physique*

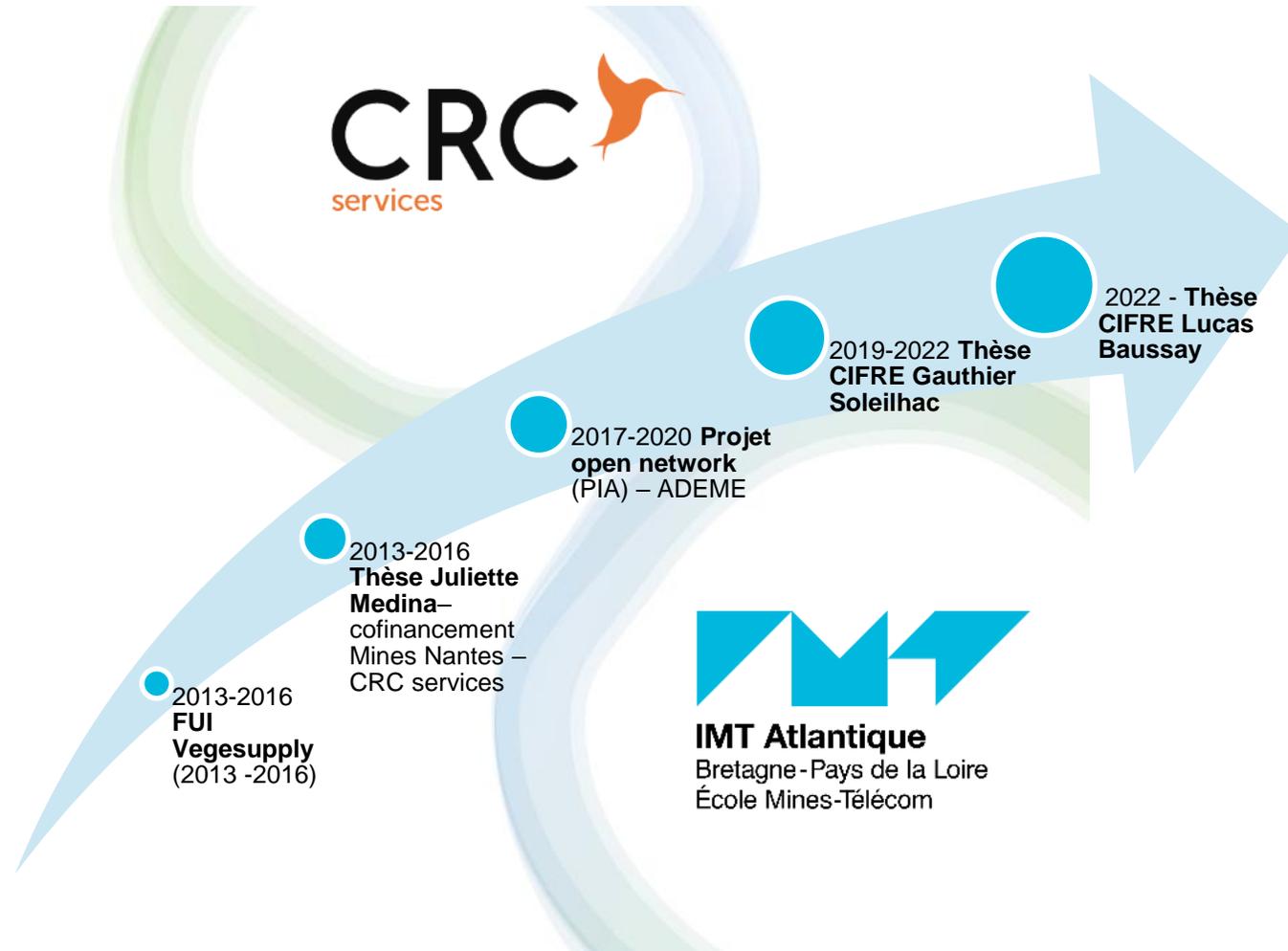


*ANR OPUSS: OPTimization of Urban Synchronodal
Systems*

UN LABORATOIRE COMMUN



1.1 Un partenariat fort depuis de nombreuses années



Points forts :

- Collaborations passées et présentes hors CRC Lab
- Volonté de construire sur l'expertise passée (embauche des docteurs dans l'entreprise)
- Volonté de pérennisation de la collaboration



Une volonté de pérenniser la collaboration

Enjeux CRC Services

- Une équipe public-privé dédiée
- Des moyens pour aller plus loin : préparer le futur
- Montée en compétence de l'équipe CRC
- Une R&D légitimée par l'ANR et la collaboration IMT
- Une visibilité de notre R&D

Enjeux IMT Atlantique

- Travailler sur des problématiques long terme jugées "risquées" par l'entreprise
- Renforcer une thématique de recherche de l'équipe modelis
- Cohérence avec la mission valorisation de l'IMT
- Fédérer une équipe



CRC Services	IMT Atlantique	Personnes recrutées
<ul style="list-style-type: none">• Lucas Baussay (CIFRE)• Juliette Medina• Gauthier Soleilhac• Xavier Perraudin	<ul style="list-style-type: none">• Audrey Derrien• Fabien Lehuédé• Guillaume Massonnet• Olivier Péton• Maria Restrepo	<ul style="list-style-type: none">• Justine Castan (doctorante)• Ing. recherche à <i>recruter</i> (24 mois)• Lucas Baussay (stage M2 6 mois)• Stage M2 à <i>recruter</i> (6 mois)

6 mois de montage entre juillet et décembre 2021

48 mois de travaux de recherche de 2022 à 2025

Budget forfaitaire LabCom: 363k€ sur 54 mois



1.4 Organisation du laboratoire commun

- Encadrement commun (Entreprise-Ecole) des personnes recrutées
- Une réunion de l'ensemble des participants tous les mois
- Un comité technique et un comité de pilotage tous les semestres
- Un conseil scientifique consulté 1 fois par an



PROBLÉMATIQUES & TRAVAUX



3.1 Contexte

Aléas mondiaux (guerres, épidémies, ...)

- Variation subie des volumes
- Variation de la réglementation

S'adapter plus facilement à ces variations

Difficultés du marché du transport

- Difficultés de recrutement
- Augmentation du coût du gasoil

Besoin accru de performance

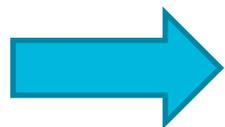
- Des délais de livraison raccourcis
- Pénalités de retard

Proposer des services performants

Nouveaux enjeux environnementaux

- Mieux remplir les camions
- Mieux s'organiser

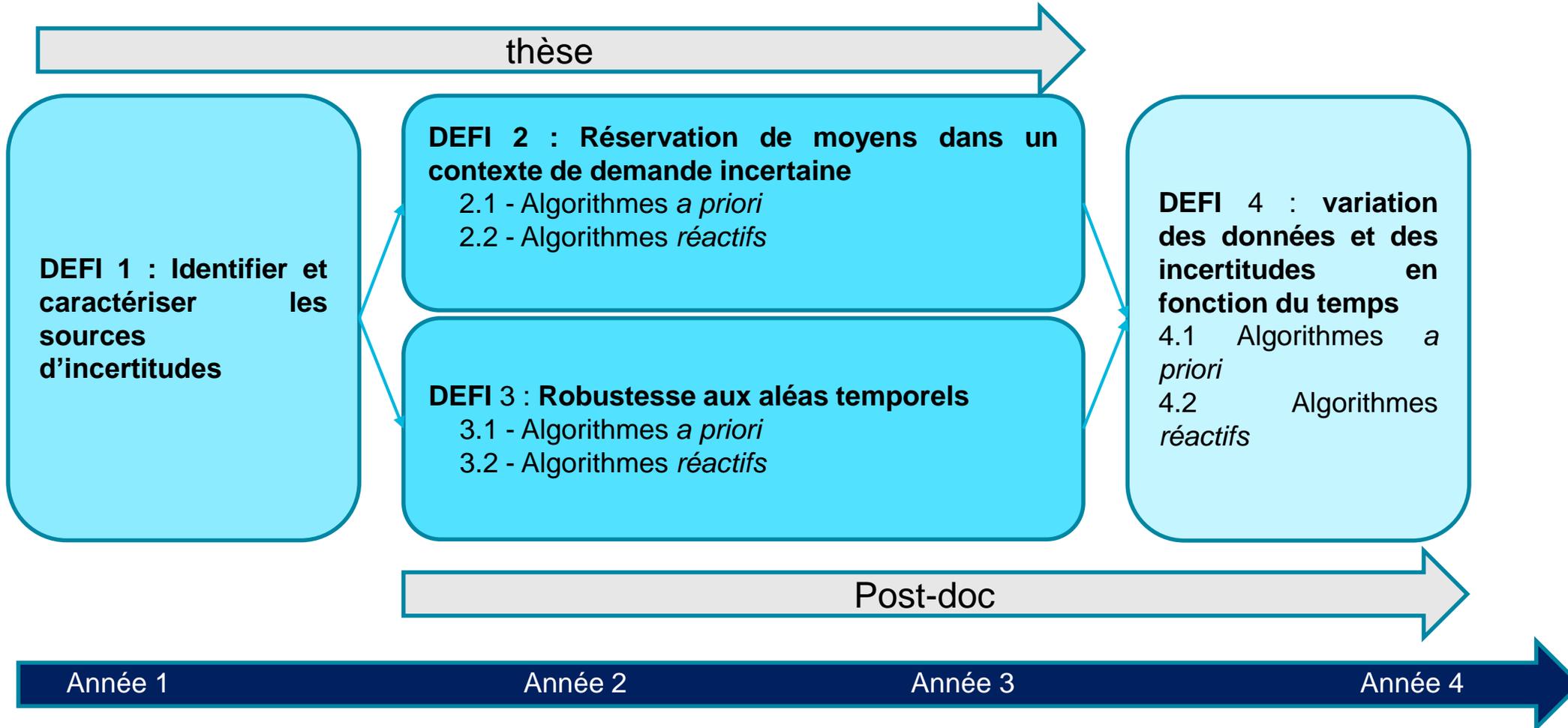
Faire émerger des écosystèmes mutualisés



Besoin de considérer les incertitudes dans les décisions



3.2 Un projet organisé en quatre défis



Défi 1

Identifier et caractériser les sources d'incertitudes dans les réseaux de transport



Travail en cours : **rédaction d'un état de l'art** sur la modélisation des aléas dans les problèmes de tournées de véhicules



Défi 2 : Réservation de moyens

- **Les chargeurs** : besoin de connaître à l'avance les capacités camions à réserver

Cible



- Estimation du **nombre de véhicules à réserver**, dans un contexte de flux tendus et incertains.

Objectif



- Les algorithmes développés seront intégrés dans un **parcours utilisateur sur CoLivRi**.

Prototype



- **Tests en conditions réelles** avec les données de clients ou prospects chargeurs de CRC Services (TRL 6)

Tests



Défi 3 : Robustesse aux aléas temporels

- **Les chargeurs & transporteurs** : mieux anticiper les retards ou avances possibles dans le transport

Cible



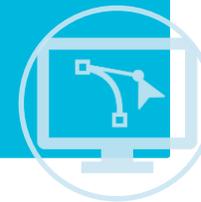
- **Utiliser des plans de transport plus robustes** : *choix de l'ordre des clients servis, des consolidations, gestion des temps d'attente, qualité de service, respect des délais.*

Objectif



- Les algorithmes développés seront intégrés dans un **parcours utilisateur sur CoLivRi.**

Prototype



- **Tests en conditions réelles** avec les données de clients ou prospects transporteurs de CRC Services (TRL 6)

Tests



Défi 4 : Intégration des aléas en fonction du temps

IDENTIFIER

- Identifier les corrélations entre les aléas et des facteurs extérieurs.

ETUDE

- Etude de la variation des données et des incertitudes en fonction du temps (le jour, l'heure de la journée)

AMBITION

Identifier les principaux verrous, réaliser un premier démonstrateur validé en laboratoire (TRL 4) et identifier les perspectives ouvertes par ces travaux.



Pour chaque défi : deux types d'algorithmes

Algorithmes a priori

- Solutions anticipant les incertitudes

Algorithmes réactifs

Conception dynamique des plans de transport au gré de l'arrivée des commandes et de l'avancement des opérations logistiques.



3.3 Communication & perspectives



- Participation à des événement industriels ou académiques (notamment aujourd'hui!)
- Organisation de workshops industriels / conférences académiques
- Support video
- Binôme école-entreprise pour monter de nouveaux projets (ADEME, ANR, Europe...)



- Intégration des algorithmes dans notre outil CoLivRi
- Thèse CIFRE Lucas Baussay
- Projets de mutualisation émergents



- Lien avec ANR HOPES (M. Restrepo)
- Opportunités pour l'enseignement et formation doctorale



PRÉSENTATION DU LABCOM ANR CRC LAB

Juliette MEDINA
Responsable R&D et Développement web
CRC Services