

L'ÉCHO DES PROJETS 2020



L'[Humain] au cœur
du [numérique]

L'ÉCHO DES PROJETS 2020

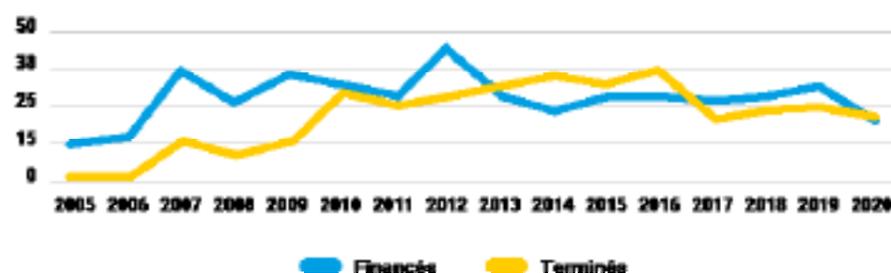
Transformer la R&D en produit(s) et réussir leur mise sur le marché, telle est l'ambition du pôle Images & Réseaux et des porteurs de projets qu'il accompagne.

Au-delà de la labellisation, le pôle offre un suivi individualisé de l'émergence de l'idée de projet, à la recherche de partenaires et au montage du dossier jusqu'à la valorisation des retombées économiques dans ses supports de communication.

Si la maturité de ces projets terminés est encore parfois inégale selon les marchés d'applications, certains ont déjà de premiers résultats technologiques, scientifiques ou économiques. Le nombre d'emplois directs, nouveaux ou sauvegardés, est toujours difficile à estimer précisément tout comme le potentiel commercial des projets. Ce qui est sûr, c'est que la démarche d'innovation et la solution innovante qui émanent de ces projets enrichissent le développement économique de notre écosystème. De facto, les entreprises de la filière numérique mais aussi plus globalement les entreprises des filières applicatives en phase de digitalisation en bénéficient. Ces solutions répondent à de nouveaux usages économiques et sociétaux du numérique déjà existants à perfectionner ou à (ré)inventer en tirant les leçons des récentes épreuves sanitaires auxquelles notre humanité doit s'adapter...

L'année 2020 aura été forcément impactée pour le suivi des projets de R&D labellisés par le pôle. Les projets les plus importants à grands corsortia, comme les projets européens ou ANR, n'ont pu se réunir dans de bonnes conditions et ont préféré reporter leur bilan de projet en 2021.

Par conséquent, les projets terminés que nous avons la fierté de vous présenter dans ce cahier spécial 2020 ont des résultats déjà très proches du marché. C'est le cas des projets accompagnés dans le cadre du Démonstrateur Industriel Ville Durable mais également de tous les projets régionaux qui bénéficient d'une augmentation des fonds attribués à la R&D en Bretagne et Pays de la Loire, qui viennent compenser la disparition des FUI au niveau national. On note deux créations d'entreprises cette année mais moins de brevets déposés.



Sommaire

LES APPELS À FINANCEMENTS RÉGIONAUX

4

- CAPDIFF porté par VOXPASS
- FLEXDEC 5G porté par TURBOCONCEPT
- OPTISCAN porté par ECOLE CENTRALE DE NANTES
- PRISME porté par TELECOM SANTE
- ULISS.EMR porté par ENTECH SE
- WINDFIELD porté par SENSUP
- EVENT-AI porté par AETS ESEO

11

LES EXPÉRIMENTATIONS ET CHALLENGE

- 3D AUDIO MAP porté par NOISE MAKERS
- BMB porté par ENERGIES DEMAIN
- CITYMOVE porté par EDGEMIND

14

LES CONCOURS D'INNOVATION

- AtAC porté par ENERGIES DEMAIN

15

LES FONDS UNIQUES INTERMINISTÉRIELS

- EC BRIDGE porté par MAZEDIA
- MOBIDEM porté par ARIADNEXT
- SOLBO porté par IDIL FIBRES OPTIQUES

LES PROJETS LABELLISÉS ET SÉLECTIONNÉS EN 2020

18

Avec CAPDIFF, l'assistant numérique reconnaît celui qui parle

Le projet CAPDIFF a mis au point un système de captation audio différentiel. Donc capable de reconnaître quel est le locuteur qui s'exprime dans un groupe. Cette nouvelle brique logicielle permet de disposer d'un agent conversationnel intelligent complet et 100% français.

Pour Frédéric Soufflet, CEO de la startup Haapie, c'est une révolution en cours : l'agent conversationnel intelligent s'imposera inévitablement dans le quotidien des entreprises. Cet assistant virtuel est capable de comprendre une consigne, prendre des notes, rédiger un rapport... Mais aussi par exemple : « Il peut analyser automatiquement des milliers de conversations avec des clients ou des prospects. Et ça, seul un outil numérique peut le faire. »

Reconnaître le timbre de la voix d'un locuteur

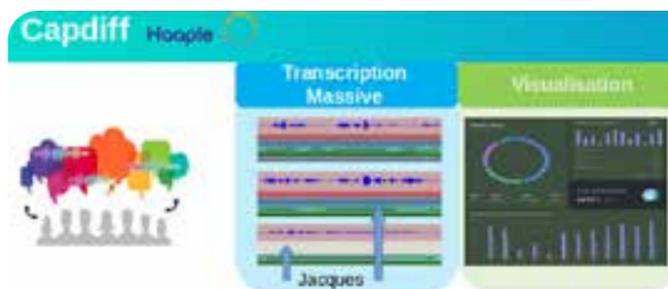
Le projet CAPDIFF se focalisait sur un aspect particulier du traitement audio : la reconnaissance du timbre vocal. C'est la fonctionnalité qui permet à un agent numérique de segmenter les échanges au cours d'une conversation ou une réunion, et retranscrire fidèlement les échanges entre les différents locuteurs. Malgré quelques péripéties en cours de projet (perte d'un partenaire industriel), CAPDIFF a atteint cet objectif : « Nous disposons maintenant de tous les composants : la reconnaissance vocale, la synthèse vocale, et grâce au projet, la reconnaissance du locuteur. D'autres que nous comme Microsoft ou Google savent aussi le faire, sauf que nous avons la maîtrise de notre solution de bout en bout. Dans notre modèle d'affaires, c'est un point déterminant. »

Le CEO met en avant trois arguments de poids. D'abord la souveraineté : les échanges entre collaborateurs ou avec des clients sont souvent confidentiels, il est préférable de choisir une solution française pour les traiter. Ensuite le prix : « Nous sommes trois ou quatre fois moins cher que les solutions dominantes du marché. » Enfin la souplesse : le vocabulaire d'une entreprise étant souvent spécifique, il est intéressant de personnaliser l'apprentissage de l'agent conversationnel. « On peut même entraîner les intelligences artificielles à reconnaître un accent particulier, ou à extraire la conversation d'une ambiance bruyante. Comme c'est nous qui produisons nos logiciels, nous pouvons les déployer n'importe où. »

Un supplément d'expertise, reconnu à l'international

Avec son savoir-faire en assistants cognitifs et vocaux, aujourd'hui étendue à la reconnaissance du locuteur grâce à CAPDIFF, Haapie enregistre des résultats intéressants : « Nous avons généré davantage d'affaires à l'international. Et de façon générale, nous avons réalisé en 2020 notre meilleur chiffre d'affaires malgré la crise sanitaire. »

La startup de Chateaugiron a cette particularité de réaliser la majorité de ses résultats hors de France. Frédéric Soufflet avance une explication : « Dès qu'il s'agit d'un contexte compliqué, on fait appel à nous. »



CAPDIFF

APPEL A PROJET
IMAGES & RESEAUX AAP PME
6^{ème} édition 2017

LES PARTENAIRES
VOXPASS (porteur en cessation d'activité)
HAAPIE
UNIV MAINE-LIUM,

CHEFS DE PROJET
Yvan RIDÉ / Frédéric SOUFFLET

FINANCEURS PUBLICS
Région Bretagne, Région Pays de la Loire

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Immersivité et Interactivité,
Interface homme machine - IHM

SECTEURS MARCHANDS
Bureautique / Culture / Divertissement / Évènement / Loisir / Gestion Documentaire / Tourisme

EN CHIFFRES

Durée : **20 mois** ● Année début du projet : **2018** ● Budget global : **313 218 €**
Aide Globale : **185 650 €**

FLEXDEC 5G, une nouvelle génération de décodeurs pour la 5G



Il fallait prendre de l'avance pour exister sur le marché de la 5G. C'est ce que les partenaires du projet FLEXDEC 5G ont réalisé en mettant au point au plus tôt une architecture flexible de décodage de canal. Ces décodeurs de codes correcteurs d'erreurs de nouvelle génération sont aujourd'hui largement utilisés.

C'est une fonction clé de la transmission d'informations. Le décodage des messages détecte les erreurs de transmission et, si elles ne sont pas trop nombreuses, corrige automatiquement ces erreurs grâce aux codes correcteurs d'erreur. TurboConcept est un spécialiste de ces technologies. L'entreprise de Brest a construit sa notoriété avec les turbo-codes notamment utilisés dans la 4G-LTE et les transmissions satellitaires. Mais l'arrivée de la 5^{ème} génération de réseaux mobiles rebattait totalement les cartes. « On savait que la 5G utiliserait d'autres standards de décodage, il fallait se positionner. » commente David Gnaedig, directeur technique chez TurboConcept. Celui-ci coordonnait le projet collaboratif FLEXDEC 5G, qui réunissait aussi un autre industriel, eSoftThings, et deux partenaires universitaires : l'IMT Atlantique et l'Université de Bretagne Sud regroupés au sein du laboratoire LabSTICC.

De la flexibilité pour les différents usages de la 5G

Lorsque le projet a débuté, en janvier 2017, les codes correcteurs d'erreurs qui seront utilisés dans les réseaux 5G ne sont pas encore définis. Le consortium FLEXDEC 5G se propose d'anticiper en développant une architecture flexible capable de supporter différentes familles de codes correcteurs d'erreurs et différents débits (de 1 Mbits/s à plusieurs Gbit/s). Ce choix est guidé par le caractère multi-usages de la 5G, qui permet aussi bien de visualiser

un film en haut débit sur un terminal mobile, que de raccorder des milliers d'objets bas débit ou encore d'assurer un service de communication critique avec une très faible latence. « Pour répondre aux différents besoins de la 5G, il fallait que nos décodeurs soient flexibles, paramétrables et performants. Nous avons réussi à développer une première solution compétitive après seulement un an. »

FLEXDEC 5G a notamment permis aux partenaires de développer de nouveaux savoir-faire en matière de codage LDPC (Low Density Parity Check code) et de Codes Polaires qui sont entretemps devenus centraux dans le standard 5G. « Nous avons produit un décodeur LDPC très flexible pour les canaux de données. Notre deuxième résultat majeur est un décodeur polaire 5G utilisé pour les canaux de contrôle. Aujourd'hui, nos clients achètent souvent ces deux solutions en même temps. »

Pour le porteur de projet, un CA multiplié par 2

Le marché ciblé en priorité est celui des décodeurs pour stations de base où le besoin de flexibilité résulte de la volonté des équipementiers télécoms de proposer des stations de base 5G et de supporter également les technologies précédentes comme la 4G LTE pour une transition progressive des réseaux. L'autre marché abordé dans le projet était celui des décodeurs pour récepteurs : smartphones

et tablettes, IoT et communications Machine-to-machine, ainsi que les communications pour mission critique.

Pour TurboConcept, FLEXDEC 5G aura été directement payant : « Entre 2017 et 2019, nous avons multiplié notre chiffre d'affaires par deux. » L'entreprise brestoise continue d'ailleurs à investir dans de nouveaux développements pour conserver de l'avance. Quant aux autres partenaires du consortium : « Les travaux réalisés ont renforcé nos compétences dans un domaine à la pointe des télécommunications. Aujourd'hui, ils contribuent au rayonnement de chacun des participants. »

FLEXDEC 5G

APPEL A PROJET
REGION BRETAGNE FEDER Innovation
collaborative au croisement des filières 2016

LES PARTENAIRES
(TURBOCONCEPT),
TELECOM BRETAGNE-LABSTICC,
ESOF THINGS, UBS-LABSTICC LORIENT

CHEF DE PROJET
David GNAEDIG

FINANCEURS PUBLICS
Fonds européen de développement régional

PÔLE CO-LABELLISATEUR
POLE EMC2 - POLE ID4CAR

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Matériel et Logiciel, DT Réseaux et Infrastructure
Technologies radio, # Traitement de signal, # Internet of things (IOT),
Architecture réseaux

SECTEURS MARCHANDS
Cosmétologie / Industrie / Ingénierie / Internet / Logiciel Réseau Sans Fil / Médical / Santé / Signalisation / Système d'Information / Pharmacie / Terminal / Transport

EN CHIFFRES

Durée : **36 mois** ● Année début du projet : **2017** ● Budget global : **650 496 €**
Aide Globale : **249 972 €** ● Participation à la normalisation : **1**

OPTISCAN accélère la numérisation de pièces à usiner grâce à l'IA

Dans un processus industriel, chaque minute compte. Le projet OPTISCAN cherchait à accélérer le scan préalable à un usinage de précision. Il a développé une technologie de numérisation intelligente qui optimise le temps d'acquisition en limitant le nombre des points qu'il est nécessaire de mesurer.



Le cas d'usage étudié dans le cadre du projet OPTISCAN est l'usinage de pièces de fuselage d'avions. La matière première sont des tôles, de grandes dimensions, de faible épaisseur et à double courbure, qu'il faudra usiner avec une extrême précision. Si bien qu'il est indispensable de numériser chaque tôle au plus près de sa géométrie grâce à un scan laser. Sauf que dans un contexte industriel où la fabrication est fortement automatisée, cette opération est coûteuse en temps et en volume de données.

L'ambition du projet OPTISCAN était de réduire fortement la durée du scan et d'accélérer ainsi le processus de fabrication. Le coordinateur du projet, Jose Vicente Aguado, cite quelques chiffres pour concrétiser : « Pour une tôle de 6 mètres par 2 mètres, ce qui est une dimension classique dans l'aéronautique, il faut compter de 20 à 25 minutes de numérisation pour mesurer environ 16 millions de points. L'objectif était de réduire l'ensemble de 80% environ. »

L'intelligence artificielle optimise le balayage laser

L'idée pour accélérer la numérisation consiste à faire appel à une intelligence artificielle pour limiter la mesure effective à un ensemble optimal de points. Cet ensemble permet ensuite de construire par calcul la totalité de la géométrie nécessaire. Le scan laser ainsi piloté par intelligence artificielle balaie la pièce à mesurer beaucoup plus rapidement. « Avec OPTISCAN, 3 millions de points suffisent. Nous

avons réduit la durée de numérisation à un peu plus de 3 minutes. »

Pour obtenir ces résultats, il a fallu entraîner l'intelligence artificielle. L'approche utilisée est celle de l'apprentissage par renforcement. Le partenaire industriel, Stelia Aerospace, a fourni les données nécessaires, issues d'opérations de numérisation antérieures. Puis les algorithmes IA développés par Jose Vicente Aguado et son collaborateur Jose Manuel Navarro de l'Institut de calcul intensif (ICI) de l'École centrale de Nantes ont fait le reste en apprenant par l'expérience de façon autonome. 700 jeux de données ont été nécessaires pour atteindre la qualité souhaitée : « Nous avons réalisés de nombreux tests numériques avant de passer aux essais réels sur site. »

Le concept de scanner intelligent est validé

Les expérimentations finales ont été menées dans les usines de Stelia Aerospace à Saint-Nazaire. « Nous avons effectué plusieurs essais à partir de scans reconstruits par l'intelligence artificielle. Les résultats étaient très bons. Toutes les pièces usinées ont passées le contrôle qualité. »

La preuve de concept étant réalisée, ce qui était l'objectif d'OPTISCAN, des prolongements industriels sont maintenant envisageables. Les chercheurs de l'ICI poursuivent quant à eux leurs travaux sur le « reinforcement learning », l'apprentissage par renforcement, qu'ils appliquent à d'autres usages orientés industrie du futur.

OPTISCAN

APPEL A PROJET
ATLANSTIC 2020 - RECHERCHE DE PREUVE DE CONCEPT 2018

LES PARTENAIRES
(ECOLE CENTRALE DE NANTES),
STELIA AEROSPACE

CHEF DE PROJET
José-Vicente AGUADO

FINANCEURS PUBLICS
ATLANSTIC 2020 (REGION PDL)

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Matériel et Logiciel,
DT Immersivité et Interactivité,
DT Données et Intelligences
Traitement d'image
Intelligence artificielle IA

SECTEURS MARCHANDS
Industrie (fabrication, mécanique, processus, chimie...)

EN CHIFFRES

Durée : **12 mois** ● Année début du projet : **2019** ● Budget global : **82 000 €**
Aide Globale : **82 000 €** ● Conférences / Salons / Congrès : **1**

Le projet PRISME fait un premier pas vers le fauteuil roulant autonome



Son objectif premier est de prévenir les chutes lors des transferts entre lit et fauteuil roulant. Mais la solution imaginée au sein du projet PRISME, de positionnement automatique du fauteuil, marque aussi une étape significative vers le développement d'un fauteuil roulant doté d'autonomie à la demande.

C'est la hantise des personnes à mobilité réduite, le risque de chute lors des transferts lit vers fauteuil et fauteuil vers lit est un frein majeur à leur autonomie dans la vie quotidienne. De façon générale, les chutes sont les premières causes de décès accidentel chez les plus de 65 ans. Et une étude sur les patients chuteurs du pôle Saint-Hélier, Centre de médecine physique et de réadaptation partenaire du projet, révèle que 41% des chutes en 2014 avaient eu lieu lors d'un transfert, la majorité (60%) étant des utilisateurs de fauteuils roulants.

Lit et fauteuil roulant communiquent au sein d'un système intégré

Tout l'enjeu du projet PRISME était de réduire ces risques de chute en sécurisant le passage entre lit et fauteuil roulant. Au-delà, son objectif global était de fournir un ensemble de solutions techniques de prévention et de détection des chutes, que ce soit à partir du lit médicalisé, du fauteuil roulant ou des deux systèmes conjointement. En ce sens, PRISME vient compléter la lignée de projets collaboratifs (APASH, HANDIVIZ), qui ont permis de développer les premières générations de lits et fauteuils communicants. Ceux-ci deviennent cette fois des objets connectés capables d'agir de façon coordonnée au sein d'un système de pilotage intégré. Guillaume Roul, chef de projet chez Hoppen, décrit comment s'opère un transfert lit-fauteuil grâce au projet PRISME : « Le patient appelle son fauteuil en ap-

puyant sur un bouton du terminal multimédia dont le lit est équipé. À partir de là, le fauteuil se déplace en évitant les obstacles pour venir se positionner au mieux à côté du lit. Et dans le même temps, une alerte est envoyée aux soignants pour signaler qu'un transfert est en cours. »

En complément, le projet étudiait aussi la possibilité d'installer des capteurs à bas coût sur le lit et le fauteuil afin de détecter une chute éventuelle.

Des résultats positifs, qui ouvrent d'autres perspectives

Fin 2019, une série d'expérimentations sur plus d'une centaine de personnes a conclu à des résultats très positifs en termes d'efficacité et d'acceptabilité. Des essais d'autant plus concluants que les participants ont exprimé la volonté d'enrichir le système par d'autres fonctionnalités. En particulier : développer d'autres trajets autonomes comme le parcours jusqu'aux toilettes ou la salle de bains, renvoyer le fauteuil vers une borne de chargement, adapter le système à un fauteuil roulant manuel...

Ces attentes ont été parfaitement entendues : « Pour nous ça a été un déclic. Il faut aller vers le siège complètement autonome capable d'amener la personne vers son lieu de soin, sa voiture ou autre. Faire en sorte qu'il puisse assister les personnes face à chaque contrainte de la vie. Nous démarrons d'ailleurs un nouveau projet collaboratif dans ce sens, appelé AMBROUGERIEN, qui élargit le contexte à l'assistance aux personnes à domicile. »

PRISME

APPEL A PROJET
IMAGES & RESEAUX AAP PME
5^{ème} édition 2016

LES PARTENAIRES
(TELECOM SANTE), ERGOVIE
VISATONUS, INSA RENNES -
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES
APPLIQUEES DE RENNES, POLE
SAINT HELIER

CHEF DE PROJET
Clotaire DELANCHY

FINANCEURS PUBLICS
BPI FRANCE BRETAGNE RENNES,
REGION BRETAGNE

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Réseaux et Infrastructure, DT
Matériel et Logiciel
Capteurs / Mesures, # Robotique

SECTEURS MARCHANDS
Bâtiment / Cosmétologie /
Domotique / Maison (Ville
intelligente) / Médical / Pharmacie /
Santé / Urbanisme

EN CHIFFRES

Durée : **24 mois** ● Année début du projet : **2017** ● Budget global : **877 412 €**
Aide Globale : **535 227 €** ● Conférences / Salons / Congrès : **6** ● Publication presse : **1**
● Nouveau projet : **1**

ULISS.EMR, une solution innovante pour lisser la production hydrolienne

C'est l'un des freins au développement de l'hydrolien : les à-coups de production provoqués par les perturbations des courants marins fragilisent les réseaux de distribution d'énergie. Le projet ULISS.EMR s'efforçait de changer la donne avec une solution de stockage d'énergie réactive faisant tampon entre production et distribution.

L'énergie hydrolienne, qui profite de la vitesse des courants marins liés aux marées, est parmi les énergies renouvelables à fort potentiel énergétique. Elle est pressentie pour couvrir une partie des besoins en énergie, en particulier pour des réseaux îliens et isolés. Et ce d'autant que, les marées étant prédictibles, on connaît à l'avance le potentiel de production. Mais c'est sans compter sur les effets de houle et de turbulence qui peuvent perturber la production. Et, par contrecoup, mettre en danger la stabilité et la qualité du réseau, surtout lorsqu'il est de petite taille et à faible inertie comme un réseau isolé. Tout l'enjeu du projet ULISS.EMR consistait à développer un système capable de lisser ces fluctuations, et ainsi garantir une production d'énergie stable et prédictible.

Des supercapacités pour stocker l'énergie

Le lissage de la production est une problématique récurrente dans le domaine des énergies renouvelables. Aussi le consortium ULISS.EMR se donne pour objectif d'expérimenter une voie nouvelle : un système de stockage basé sur la technologie des supercapacités. Aussi appelées supercondensateurs, celles-ci présentent l'intérêt d'être plus souples et plus réactives que des batteries, ce qui facilite le lissage des fluctuations de la puissance injectée sur le réseau. Le consortium réunissait Entech Smart Energies, entreprise spécialisée dans la production et le stockage d'énergies renouvelables, Sabella, fabricant d'hydroliennes, et IRENav, Institut de recherche de l'École navale. Tandis que

les supercapacités étaient fournies par Blue Solutions, spécialiste du stockage d'énergie. Tous ces acteurs sont basés sur Quimper et Brest, dans le Finistère.

Sophie Molina est ingénieure de recherche chez Entech SE. Elle met en avant les deux principales difficultés à contourner. « Il fallait d'abord dimensionner le tampon à mettre en place pour obtenir une taille optimale de stockage qui soit aussi raisonnable en termes de coûts. L'autre difficulté étant de mettre au point un système suffisamment réactif pour maintenir la tension électrique à un niveau donné. Nous avons testé deux architectures, dont l'une s'est révélée très pertinente pour répondre aux objectifs de réactivité. »

Un démonstrateur à l'échelle 1/5^{ème}

Pour valider les choix techniques et mettre au point les algorithmes de pilotage, un démonstrateur ULISS-EMR a été monté en atelier. Ce qui a permis de réaliser des campagnes d'essai, d'affiner la stratégie de lissage, puis de valider un modèle de pilotage du système par extrapolation à échelle 1. Mais la solution sera-t-elle déployée en mer ? « Le projet suscite beaucoup d'intérêt de la part des industriels, même si nous sommes en avance de phase sur le marché étant donné le prix des supercapacités. ULISS.EMR nous a clairement apporté un supplément de visibilité et de crédibilité technique avec le prototypage d'une solution innovante. »

À mettre également au crédit du projet, un renforcement des partenariats et une complémentarité des acteurs sur les sujets porteurs que sont les énergies renouvelables et les smart grids.



ULISS.EMR

APPEL A PROJET
REGION BRETAGNE FEDER
Innovation collaborative au croisement des filières 2017

LES PARTENAIRES
(ENTECH SE), SABELLA, BLUE SOLUTIONS, IRENAV-ECOLE NAVALE

CHEF DE PROJET
Christopher FRANQUET

FINANCEURS PUBLICS
REGION BRETAGNE

PÔLE CO-LABELLISATEUR
POLE MER BRETAGNE ATLANTIQUE (PMBA)

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Immersivité et Interactivité
Application logicielle, # Interface homme machine - IHM

SECTEURS MARCHANDS
Electricité (réseau, équipement, mesure, smart grid...)

EN CHIFFRES

Durée : **24 mois** ● Année début du projet : **2018** ● Budget global : **962 176 €** ● Aide Globale : **416 570 €**
● Conférences/salons/congrès : **3** ● Publications scientifiques : **3** ● Nouveau projet : **1**

WINDFIELD projette au loin la mesure du vent grâce au laser



Mesurer le sens et la vitesse du vent loin devant le bateau, c'est permettre d'optimiser les réglages avec un temps d'avance. Sur ce principe, le projet WINDFIELD développe une solution lidar capable de mesurer le vent à grande distance en temps réel. Elle est basée sur une architecture innovante en réseau, testée en conditions extrêmes : la course au large.

L'idée d'utiliser la lumière pour mesurer le vent n'est pas nouvelle. Différents types de "lidars vent" sont couramment utilisés en particulier dans le domaine de l'énergie éolienne. Comment ça fonctionne ? De la même façon qu'un radar s'appuie sur la réflexion des ondes radio, un lidar utilise la réflexion de la lumière. Ce sont les fines particules présentes dans l'air qui servent de réflecteurs. Le sens et la vitesse de leur déplacement permettent de caractériser, à distance, les champs de vent auxquelles ces particules sont soumises.

Un système distribué et multi-capteurs

Toutefois, "un système de lidar vent complet est relativement lourd et encombrant" avertit Sébastien Grot, directeur général de Sensup. Pas question, en particulier, d'installer un tel équipement sur le mât d'un bateau. C'est ce qui a donné l'idée aux partenaires du projet WINDFIELD, de développer une nouvelle génération de lidar vent à architecture distribuée. Le cœur du système hébergé dans le cockpit centralise les composants fragiles, coûteux et gourmands en énergie : source laser, modulateurs, amplificateurs, carte d'acquisition... Tandis que plusieurs micro-capteurs sont montés sur le mât. Enfin, l'ensemble, y compris l'interface utilisateur, est relié par un réseau optique de distribution. Restait à en démontrer la faisabilité, car la distance entre la source d'émission

laser et les capteurs engendre des effets non-linéaires complexes qui contrarient le transfert de puissance. "La maîtrise des effets non-linéaires était notre principal challenge. Il fallait trouver des solutions pour juguler l'effet Brillouin en particulier." La synchronisation des différents capteurs était une autre difficulté, de même que la capacité à mettre au point des micro-capteurs "soumis à des chocs et capables de résister aux conditions de mer".

Le terrain d'expérimentation : un voilier de course au large

Démarré en septembre 2016, le projet WINDFIELD a nécessité trois ans de travaux. Ils ont démontré la faisabilité et les performances de la solution, qu'il restait encore à expérimenter en mer fin 2019. Le terrain d'essai est un voilier fourni par Mer Agitée, l'écurie de course au large de Port-la-Forêt (Finistère) fondée par le skipper Michel Desjoyeaux. Le nouveau lidar vent doit permettre d'aller toujours plus vite et plus en sécurité grâce à une mesure "jusqu'à 2 kilomètres en amont du bateau" qui permette d'anticiper les variations de vent et rafales.

Au-delà de la course au large, le principe d'un système distribué et multi-capteurs démontré par WINDFIELD pourra être décliné à d'autres applications civiles ou de défense. En plus de ses performances en termes de portée et de richesse d'information, la nouvelle génération de solution lidar promet des facilités accrues de maintenance.

WINDFIELD

APPEL A PROJET
REGION BRETAGNE FEDER
Innovation collaborative au croisement des filières 2016

LES PARTENAIRES
(SENSUP), MER AGITEE, IMT ATLANTIQUE

CHEF DE PROJET
Sébastien GROT

FINANCEURS PUBLICS
Fonds européen de développement régional

PÔLE CO-LABELLISATEUR
POLE MER BRETAGNE ATLANTIQUE (PMBA)

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Photonique, DT Immersivité et Interactivité
Composants et technologies optiques, # Calcul haute performance (HPC) - Simulation, # Imageurs et vision

SECTEURS MARCHANDS
Construction Naval / Défense / Militaire, Mer / Nautique / Océanographie / Pêche

EN CHIFFRES

Durée : **24 mois** ● Année début du projet : **2016** ● Budget global : **879 559 €**
Aide Globale : **431 053 €** ● Nouveau projet : **1**

EVENT-AI, le conseiller numérique de sorties culturelles

Une application de consultation de l'agenda des sorties culturelles locales c'est bien, mais une application qui sélectionne les meilleures opportunités du moment selon les goûts, les habitudes de son utilisateur, la localisation ou encore la météo du jour, c'est encore mieux. C'est ce que le projet EVENT-AI, porté par l'Equipe de Recherche en Informatique et Système (ERIS) de l'ESEO d'Angers en partenariat avec le laboratoire d'Etude et de Recherche en Informatique d'Angers (LERIA) de l'université d'Angers, a pu développer pour et avec la société Le Scéno, éditeur d'un agenda culturel en version papier bien connu des angevins.

Ce sont les travaux d'un doctorant de l'ESEO engagé dans une thèse sur « les systèmes de recommandation contextuelle pour la ville intelligente » qui ont fait naître le projet. Il travaillait en simulation sur des jeux de données issues de l'état de l'Art et a souhaité tester ses algorithmes sur des données réelles. Il s'est alors rapproché de la société d'édition culturelle Le Scéno qui disposait déjà d'une base de données collaboratives extrêmement riche depuis plus de 10 ans, mais non exploitée et peu filtrée.

Une IA basée sur l'apprentissage par renforcement

Le projet collaboratif EVENT-AI (Prononcez « Eventail »), a été financé par le programme ligérien Atlanstics 2020. Il a associé les équipes de recherche du Laboratoire d'Etude et de Recherche en Informatique d'Angers (LERIA) de l'université d'Angers et de l'ERIS de l'ESEO et a permis le recrutement d'un ingénieur d'étude en CDD d'un an. Ensemble, ils ont développé une version numérique de l'agenda culturel qui, au-delà de la consultation simplifiée et d'une recherche spatio-temporelle des événements culturels à l'aide d'une carte, d'un calendrier et de mots-clés, permettrait des recommandations ciblées. Olivier Camp, l'un des encadrants du projet porté par l'ESEO explique : « Il a fallu mieux connaître l'utilisateur et ses aspirations mais sans être intrusif et dans le respect de la protection des données personnelles. D'où la combinaison de données génériques, de données de déplacements pour définir des profils types ». L'équipe a utilisé pour cela

le modèle de bandit manchot, une méthode d'apprentissage par renforcement déjà utilisée par Tinder par exemple. « L'algorithme n'avait au départ aucune connaissance et a été alimenté au fur et à mesure pour obtenir des recommandations ciblées en fonction du comportement de l'utilisateur. Aujourd'hui, il est capable de déterminer des combinaisons de profils en rapport avec des contextes prévisibles », ajoute l'enseignant chercheur.

Une solution qui devine ce qui vous plaît

La plus-value de la solution est dans le croisement des données personnelles avec des données contextuelles. « Un utilisateur peut se voir recommander des événements différents s'il pleut ou s'il fait beau ou encore en fonction du lieu où il se trouve » précise Olivier Camp. Ce service de recommandation offert à l'utilisateur facilite ses choix pour sa satisfaction personnelle en ciblant les idées sorties et loisirs du territoire qui lui correspondent. Grâce à cette solution, l'éditeur Le Scéno, qui souhaite rester indépendant d'autres réseaux ou solutions, peut aussi mieux prévoir ses programmations et développer des services connexes de réseau social (partage d'information, le co-voiturage...). La brique de recommandation développée peut aujourd'hui être appliquée à d'autres usages et connectée à d'autres données. L'ESEO réfléchit déjà à d'autres projets dans le domaine du tourisme ou du petit commerce pour de l'affichage publicitaire ciblé en vitrine par exemple.



EVENT-AI

APPEL A PROJET
ATLANSTIC 2020 (REGION PdL)
RECHERCHE PREUVE DE CONCEPT
2018

LES PARTENAIRES
(AETS ESEO), LE SCENO

CHEF DE PROJET
Olivier CAMP

FINANCEURS PUBLICS
ATLANSTIC 2020

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Immersivité et Interactivité,
DT Matériel et Logiciel
Intelligence artificielle IA

SECTEURS MARCHANDS
Bâtiment / Domotique / Urbanisme /
Maison (Ville intelligente)

EN CHIFFRES

Durée : **12 mois** ● Année début du projet : **2019** ● Budget global : **97 030 €**
Aide Globale : **56 400 €** ● Publication presse : **2**

3D AUDIO MAP, de l'ambiance à la déambulation sonore



La modeste société rennaise Noise Makers ne fait pas de bruit mais sait en faire en 3D et à 360°. Dans le cadre de l'appel à projets Démonstrateur Industriel Ville Durable (DIVD) 2019, en partenariat avec Rennes Métropole et Dassault Systèmes, Charles Verron, son dirigeant, a proposé une solution inédite d'immersion sonore amplifiée au-dessus d'une carte 3D du territoire et adaptée à plusieurs plateformes mobiles.

L'idée initiale de 3D AUDIO MAP est née d'un premier projet « Les Chants du Blosne », soutenu par Rennes Métropole dans le quartier du Blosne. A partir d'une création sonore conçue par l'association Ars Nomadis sur la base d'interviews d'habitants du quartier du Blosne, les services SIG de la Métropole et Noise Makers ont conçu une application mobile de navigation sonore. Cette application a posé les bases de l'infrastructure technique de 3D AUDIO MAP, devant permettre d'alimenter la plateforme 3DExperienCity de Dassault Systèmes de contenus sonores 3D, et de réaliser une base de données visuelles et sonores 3D du territoire, consultable sur plateformes mobiles.

Du son ambisonique au son binaural dynamique

L'application s'est concentrée sur le boulevard Solférino à Rennes avec « une navigation par téléportation entre dix points d'intérêt captés sous forme d'images 360 et de sons ambisoniques » explique le dirigeant. Le financement du projet 3D AUDIO MAP a permis à Noise Makers de finaliser un prototype de démonstrateur intégrant un moteur audio 3D et des données gyroscopiques, pour restituer un son binaural en fonction de l'orientation de l'auditeur. Ce démonstrateur n'a pas encore pu être

connecté à la plateforme 3DExperienCity, mais outre l'accès déjà possible sur casque de réalité virtuelle très immersif et sur PC, il est aujourd'hui adapté aux plateformes mobiles Android et iOS et a été implémenté dans le logiciel Unity.

Déjà d'autres applications à grande échelle

Le projet a permis d'effectuer une refonte de la librairie de rendu binaural de Noise Makers qui a ainsi pu améliorer le code source, en terme d'efficacité et de portabilité. La librairie a été licenciée à la société toulousaine RSF et est implémentée dans un casque de muséographie immersif qui sera déployé à l'Hôtel de la Marine courant 2021, pour une installation sonore à grande échelle, avec le soutien du Centre des Monuments Nationaux et de Radio France. « Le récit audio s'adaptera selon l'orientation du regard du visiteur », précise Charles Verron, « et ce n'est qu'un début, car le développement continue, hors cadre du projet, pour une immersion sonore offrant plus de réalisme et de possibilités artistiques », conclut l'ingénieur passionné. Prochaine étape : développer l'idée d'un parcours sonore continu en son binaural via GPS pour de nouvelles applications dans les domaines de la valorisation du patrimoine ou du tourisme.

3D AUDIO MAP

APPEL A PROJET
RENNES METROPOLE DIVD Défi
"Démonstrateurs industriels ville durable" 2018

LES PARTENAIRES
(NOISE MAKERS), RENNES
METROPOLE, 3DS DASSAULT
SYSTEMES RENNES

CHEF DE PROJET
Charles VERRON

FINANCEURS PUBLICS
Caisse des dépôts Rennes

PÔLE CO-LABELLISATEUR

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Immersivité et Interactivité
Traitement du son

SECTEURS MARCHANDS
Aménagement territorial / regional /
dept. (Territoire intel.)

EN CHIFFRES

Durée : **12 mois** ● Année début du projet : **2019** ● Budget global : **104 793 €**
Aide Globale : **36 678 €**

Smart City : Plus de précision sur les mobilités avec le projet BMB

Voiture électrique, covoiturage, vélo, intermodalité... Nos usages de transport évoluent, les mentalités aussi. Ce qui impose aux aménageurs d'anticiper les mobilités de demain. Le projet BMB avait pour ambition d'enrichir le jumeau numérique de la ville par des données précises sur les besoins en mobilité des habitants.

Considérons l'exemple de la voiture électrique, qui est un des usages pris en compte dans le projet BMB (Besoin de Mobilité au Bâtiment). Le développement de ces véhicules est conditionné à la disponibilité de bornes de recharge électriques, qu'elles soient publiques ou privées. Si bien que déterminer si l'installation de bornes de recharge est possible en un point de la ville et quantifier le nombre d'habitants à proximité susceptibles de s'équiper en voitures électriques, c'est anticiper la demande locale en électricité de demain. Et donc permettre aux syndicats d'énergie et métropoles de planifier les réseaux d'électricité.

C'est à ce type de question que cherchait à répondre le projet BMB. Son objectif : modéliser des besoins en mobilité des individus et ménages d'une ville à l'échelle du bâtiment.

Une intelligence artificielle pour caractériser les déplacements

Le projet s'inscrit dans le cadre des Démonstrateurs industriels pour la ville durable (DIVD). Ceux-ci s'appuient sur 3DEXPERIENCITY Virtual Rennes, le jumeau numérique de la ville mis en place par Rennes Métropole avec Dassault Systèmes pour faciliter le partage de données, simuler, planifier et piloter la cité de façon transversale et collaborative. BMB est chargé d'enrichir la cartographie 3D existante d'une couche dédiée aux besoins en mobilité. Le projet était mené par Énergies Demain, un bureau d'études dont la vocation est

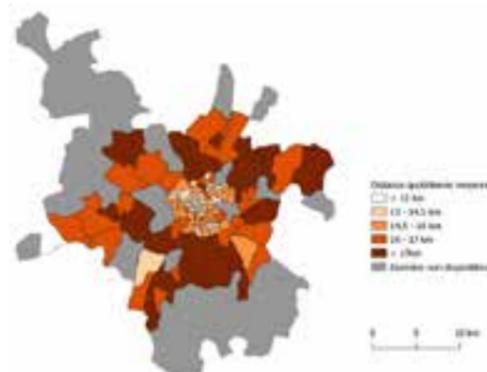
d'accompagner et outiller les politiques de réduction des consommations d'énergie.

Steven Le Pierres, chef de projet Énergie-climat au sein du bureau d'études, explique comment l'équipe a procédé : « Nous avons croisé des données issues de différentes sources comme le recensement et la dernière enquête ménages-déplacements. Puis nous avons calibré un modèle de Machine Learning capable d'apprendre les caractéristiques de déplacement des habitants en fonctions de critères socio-économiques mais aussi de leur localisation précise, et donc de l'accès aux transports en commun. »

À l'échelle du micro-quartier, de l'entreprise

C'est donc en travaillant sur un ensemble de données existantes que le projet BMB a produit une cartographie des besoins en mobilité des habitants de l'agglomération rennaise. « Nous avons réussi à le faire avec quelques limites. Nous ne sommes pas descendus à l'échelle du bâtiment comme prévu initialement, mais au niveau d'un micro-quartier appelé IRIS dans notre jargon. C'est déjà un gros progrès par rapport à ce dont on disposait jusqu'alors. »

La méthode développée est applicable à d'autres métropoles. Et elle a été étendue aux besoins en mobilité à l'échelle de l'entreprise. « Ça nous permet de fournir des données aux sociétés ou aux parc d'activités sur la mobilité des employés d'un site donné. Par exemple pour imaginer une solution de covoiturage partagée



entre entreprises. Et donc pousser au covoiturage là où c'est pertinent. »

Accélérer la transition vers une mobilité durable

Énergies Demain utilise également l'outil développé dans le cadre de BMB pour d'autres cas d'usage. Par exemple, pour promouvoir l'utilisation du vélo électrique au travers du programme GoodWatt. La connaissance fine des besoins de mobilité est une des composantes qui permettra la transformation urbaine pour tendre vers la ville durable.

BMB

APPEL A PROJET
RENNES METROPOLE DIVD Défi "Démonstrateurs industriels ville durable" 2019

LES PARTENAIRES
(ENERGIES DEMAIN), 3DS DASSAULT SYSTEMES RENNES, RENNES METROPOLE

CHEF DE PROJET
Antoine VEYRAT

FINANCEURS PUBLICS
Caisse des dépôts Rennes

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Matériel et Logiciel
Application logicielle

SECTEURS MARCHANDS
Bâtiment / Domotique / Maison (Ville intelligente) / Urbanisme

EN CHIFFRES

Durée : **3 mois** ● Année début du projet : **2019** ● Budget global : **95 551 €**
Aide Globale : **33 342 €**

CITYMOVE simule les réseaux de nouvelles mobilités

Développer un nouvel outil de gestion multimodale des transports, c'est forcément utile aux collectivités territoriales pour planifier les nouvelles mobilités, mais ça n'existe pas encore vraiment sur une temporalité fine et flexible. C'est donc le défi que la société Edgemind a relevé pour Rennes Métropole, en partenariat avec Dassault Systèmes dans le cadre du dispositif d'expérimentation Démonstrateur industriel ville durable (DIVD) 2019.



Le projet porté par Vincent Leblond, à l'époque associé chez Edgemind, a été déposé à l'appel à candidature DIVD 2019 et vient de se terminer. Vincent Leblond est parti du constat que les opérateurs de nouvelles mobilités (VTC, trottinettes en free-floating, etc) avait une tendance à imposer leurs services au détriment de la politique des transports du territoire (métro, réseau de bus...). L'idée de l'ingénieur en génie urbain a alors été de développer un outil pour traiter l'ensemble des nouveaux usages alternatifs à la voiture grâce à une application SaaS de visualisation et d'exécution des simulations composée d'une interface web et de services API pour le contrôle des calculs côté serveur.

Un outil d'aide à la décision autour de nouveaux cas d'usage

Il existe déjà plusieurs outils d'aide à la décision, comme le logiciel PTV VISUM utilisé depuis plus de nombreuses années par les collectivités locales, mais non adaptés aux nouvelles mobilités, par manque de polyvalence et de flexibilité. Dès le début du projet en septembre 2019, les experts du groupe Keolis, opérateur du réseau de transport STAR de Rennes Métropole, ont été largement impliqués. L'objectif était de mettre en place des mesures de réduction de l'usage de la voiture, de développement du vélo et de pouvoir traiter de nouveaux cas d'usages. Plusieurs scénarios d'évolution des services, introduisant un nouveau volet opérationnel, ont été pu être simulés. L'outil a notamment permis d'étudier la faisabilité d'un service de transport public

dans des zones du territoire peu dense avec un service de transport minibus à la demande, de développer le service de Cycleo, filiale de Keolis, dédié à la gestion de vélos en libre-service, et enfin de simuler un cas fictif d'utilisation de trottinettes en libre-service sur le campus de Beaulieu. Grâce au soutien de François Bodin de l'IRISA/INRIA, l'équipe de Citymove a pu récupérer des données sur les parcours des étudiants et adapter une offre de service avec hypothèse de tarifs selon leurs comportements.

Une stratégie « Open » et un simulateur Multi-Agents (SMA) déjà intelligent

Tous les travaux réalisés dans le cadre de Citymove ont été très positifs et encourageants prouvant la polyvalence, la flexibilité et la transparence de la solution. L'aboutissement a été la mise en place d'un Simulateur Multi-Agents (SMA) en Open source en janvier 2021 qui a consisté à construire un environnement mutuel du territoire tenant compte de ses interactions (comportements, environnement...). Pour Vincent Leblond, porteur du projet, « ce qui est intéressant, c'est qu'on traite artificiellement des comportements individuels. On peut décrire les spécificités d'un usager (genre, âge, statut social, forme physique) mais il est toujours très difficile d'accéder à des données fines. Notre travail initial consiste alors à croiser intelligemment des jeux de données (enquête sur les déplacements des ménages de 2018, recensements INSEE, projet colla-

boratif mondial de cartographie en ligne Open Street Map...) pour reconstituer une population synthétique ». Sur ce secteur de la mobilité dont il a basculé la spécialité au sein de sa société Tellae créée en 2020, il est toujours en recherche de données et de conseils d'experts métier pour faire du « Test and learn ». Le travail d'intégration à la plateforme 3DEXPERIENCITY qui restent encore compliqué pour des données dynamiques et vivantes très temporelles à la seconde près, est déjà en cours dans le cadre du projet COMOB porté par Tellae et retenu à l'édition DIVD 2020 avec une dimension de prédiction intelligente justement encore plus fine.

*Un projet porté par la société Edgemind qui compte 4 salariés répartis entre Vannes et Paris. Vincent Leblond, ex-associé, a créé entretemps la société Tellae basée à Nantes qui compte aujourd'hui 4 salariés également.

CITYMOVE

APPEL A PROJET
RENNES METROPOLE DIVD Défi "Démonstrateurs industriels ville durable" 2019

LES PARTENAIRES
(EDGEMIND) RENNES METROPOLE, 3DS DASSAULT SYSTEMES RENNES

CHEF DE PROJET
Vincent LEBLOND

FINANCEURS PUBLICS
Caisse des dépôts Rennes

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Matériel et Logiciel
Application logicielle, # Calcul haute performance (HPC) - Simulation

SECTEURS MARCHANDS
Bâtiment / Domotique / Transport / Maison (Ville intelligente) / Urbanisme

EN CHIFFRES

Durée : **12 mois** ● Année début du projet : **2019** ● Budget global : **207 181 €**
Aide Globale : **72 513 €**

AtAC planifie l'autoconsommation collective d'énergie solaire

Energies Demain, bureau d'études spécialisé dans la planification et la mise en œuvre des politiques publiques territoriales de transition énergétique, de lutte contre le changement climatique et de qualité de vie, poursuit sa R&D grâce au projet AtAC (Atlas de l'Autoconsommation Collective). Le projet, labellisé par Images & Réseaux, a été financé via le Plan national d'Investissement d'Avenir (PIA 2) dans le cadre du Concours d'Innovation 2018 lancé par l'ADEME. François SZCZECINER, l'actuel chef de projet, fait le point sur les résultats particulièrement prometteurs pour des gestionnaires de parcs bâtis de plus en plus exigeants.

Pour accompagner la montée en compétence des collectivités et de leurs partenaires, Energies Demain développe des outils d'aide à la décision toujours plus performants. Selon François Szczeciner, « les acteurs territoriaux ont aujourd'hui une assez bonne vision des leviers stratégiques à leur disposition pour accélérer la transition énergétique sur leur territoire. D'où le besoin d'outils de modélisation affinés jusqu'à la maille du bâtiment pour pouvoir accompagner la mise en œuvre du changement à la maille des projets ». Le projet AtAC s'inscrit dans cette dynamique en proposant d'accompagner l'émergence de nouveaux modèles de développement « en circuit court » de projets d'énergies renouvelables (EnR) locaux. Le projet vise ainsi à développer un outil cartographique d'identification des groupements potentiels d'autoconsommation collective photovoltaïque les plus performants économiquement.

Un projet pour accompagner la construction de nouveaux modèles de développement EnR

C'est avec la métropole Rouen Normandie qu'Energies Demain a pu définir le besoin et tester les interfaces de l'outil. Le sujet de l'autoconsommation collective est particulièrement attractif à l'échelle locale où la prise de conscience des enjeux environnementaux s'accélère. « Le fait de réfléchir collectivement à des circuits courts de l'énergie permet de mettre en perspective nos modes de consommation et de production actuelle. Ces nouveaux modèles peuvent être intéressants au niveau économique, social et environnemental. L'autoconsommation collective peut ainsi contribuer à

une meilleure acceptation sociale des EnR. Bien pensée, la mise en adéquation des productions et des consommations locales peut permettre d'éviter des investissements réseaux et de contribuer à la décarbonation et la dénucléarisation de l'énergie. »

La modélisation à la maille du bâti au service d'un outil pédagogique

L'outil AtAC s'appuie sur une modélisation des courbes de charges et des factures annuelles à la maille des bâtiments (ou sur des données réelles renseignées par l'utilisateur) croisée à une modélisation des potentiels de production photovoltaïque. Ces modélisations viennent alors alimenter un algorithme d'optimisation qui identifie les groupements les plus pertinents économiquement sur la base du cadre réglementaire en vigueur et de paramètres renseignés par l'utilisateur. L'outil propose une approche par cas d'usage pour répondre au mieux aux besoins que peut rencontrer un gestionnaire de parc bâti ou une collectivité : recherche de consommateurs potentiels autour d'un bâtiment producteur déjà identifié, optimisation de son propre parc bâti, identification des potentiels à l'échelle d'un territoire. Enfin, l'interface propose une restitution pédagogique des résultats avec une analyse du point de vue du groupement, du producteur et des consommateurs suivant des indicateurs physiques d'efficacité et des indicateurs économiques.

Un modèle économique de l'autoconsommation collective à stabiliser

Suite à une finalisation fin 2020, l'outil entre en phase de commercialisation. Par-

mi les utilisateurs potentiels identifiés, on retrouve notamment les gestionnaires de parc tertiaire public et les collectivités en charge de l'accompagnement de la transition énergétique (intercommunalités, syndicats d'énergie) mais également les gestionnaires de parc tertiaire privé. La commercialisation de l'outil sera probablement fortement liée à la stabilisation d'un cadre réglementaire favorable à l'autoconsommation collective. « Si le cadre actuel n'est pas forcément favorable à la massification des montages de projets du fait des faibles taux de rentabilité atteignables, les évolutions réglementaires récentes et en réflexion devraient permettre d'inscrire l'autoconsommation collective comme un modèle crédible de développement EnR local ». En parallèle, Energies Demain travaille à l'élaboration d'autres outils permettant d'améliorer l'accompagnement des projets de rénovation énergétique dans le secteur résidentiel et dans les secteurs tertiaires public et privé.

AtAC

APPEL A PROJET
ADEME CONCOURS D'INNOVATION 2018

LES PARTENAIRES
(ENERGIES DEMAIN)

CHEF DE PROJET
François SZCZECINER

FINANCEURS PUBLICS
ADEME

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Immersivité et Interactivité,
DT Matériel et Logiciel
Production logicielle / Internet

SECTEURS MARCHANDS
Aménagement territorial / Energie / Environnement / Régional / Dépt. (Territoire intel.)

EN CHIFFRES

Durée : **18 mois** ● Année début du projet : **2018** ● Budget global : **793 000 €**
Aide Globale : **356 850 €**

EC BRIDGE, un pont entre parcours culturel et expérience éducative



Finies les cloisons étanches entre le musée et l'école. Le projet EC-BRIDGE construit un pont numérique entre la volonté de transmission du musée, le projet pédagogique de l'enseignant et la curiosité de l'enfant. Une continuité expérientielle qui peut se prolonger jusque dans le cadre familial.

Mazédia continue de creuser une thématique qui lui est chère : la continuité d'expérience via le numérique. Un premier projet collaboratif (Parcours de visite, 2010-2013) avait ouvert la possibilité d'un parcours culturel transmédia sans rupture. Ce qui avait donné naissance à la plateforme SaaS **Wezit**, devenue un pivot commercial de l'agence digitale nantaise. Cette fois, le projet EC-BRIDGE, s'attaquait à la continuité d'expérience entre l'école et le musée : « Pour établir le lien entre le besoin éducatif des enseignants et le besoin de transmission de connaissance des musées » précise Vincent Roirand, CEO de l'agence et coordinateur du projet.

La continuité d'apprentissage grâce au digital

À l'origine du projet EC-BRIDGE, un constat : la sortie scolaire au musée ou dans un lieu patrimonial est souvent vécue comme déconnectée d'un projet éducatif : « On visite et c'est fini. » Ceci alors que les technologies numériques offrent la possibilité de rapprocher et rendre solidaires les expériences d'apprentissage formel (dans la classe) et non formel (lors de la visite), dans une optique de continuité de l'expérience. Celle-ci peut même se prolonger dans le cadre familial, car fréquemment les enfants deviennent des prescripteurs de visite auprès de leurs parents.

Concrètement, EC-BRIDGE s'adresse en priorité au médiateur du patrimoine qui conçoit les parcours pour les visiteurs et les outils de médiation associés. Grâce

à la plateforme d'apprentissage, il pourra partager des modules de médiation avec les enseignants. Ce sont des documents, sous diverses formes, qui pourront servir à préparer une visite et être réinvestis lors de l'expérience in situ via des dispositifs multimédia ou autres. « On ne reste pas strictement dans le digital. On ne veut surtout pas enfermer les enfants dans des tablettes par exemple. »

Outre les développements purement techniques, il a fallu s'adapter aux contraintes d'organisation spécifiques à l'enseignement et aux règlements RGPD particulièrement stricts en milieu scolaire. EC-BRIDGE a donné lieu à des expérimentations menées dans la région lyonnaise et à la Cité des Télécoms de Pleumeur-Bodou.

Un lancement commercial au printemps 2021

EC-BRIDGE s'appuie sur la plateforme transmédia Wezit. Celle-ci peut-être interconnectée avec Tactileo, de la société Maskott, une plateforme de digital learning largement utilisée dans les établissements scolaires. Le projet débouche sur un service dont le lancement sera annoncé dès ce printemps. « Nous avons totalement refondu la plateforme Wezit pour qu'on puisse lui adosser des briques logicielles correspondant à des typologies d'expérience différenciées. EC-BRIDGE est l'une de ces briques, qui sera commercialisée sous le nom de Wezit Education. »

En attendant le lancement officiel, pas question de révéler toutes les fonctionna-

lités du futur service. Reste l'affirmation d'une ambition forte : « Le marché est par nature très étroit. C'est une niche où il existe peu de concurrence mais qui nous contraint à regarder loin. Avec Wezit Education, il y a clairement nécessité à aller à l'international. »

EC BRIDGE

APPEL A PROJET
FUI 23^e appel 2016

LES PARTENAIRES
MAZEDIA, FONDATION CITE DES TELECOMS, UNIV NANTES-LINA, ENS LYON, MASKOTT

CHEF DE PROJET
Vincent ROIRAND

FINANCEURS PUBLICS
FONDS UNIQUES INTERMINISTÉRIELS

PÔLE CO-LABELLISATEUR
POLE IMAGINOVE

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Immersivité et Interactivité
Application logicielle, # Interface homme machine - IHM

SECTEURS MARCHANDS
Culture / Divertissement / Education / Enseignement / Évènement / Formation / Loisir / Recherche (e-éducation...) / Tourisme

EN CHIFFRES

Durée : **29 mois** ● Année début du projet : **2017** ● Budget global : **2 397 000 €**
Aide Globale : **1 113 000 €** ● Conférences / Salons / Congrès : **2** ● Publication presse : **1**

MOBIDEM, solution d'authentification d'identité sur mobile

Le projet MOBIDEM (MOBile IDentity for the Masses) a été initié en réponse au règlement européen eIDAS, véritable innovation juridique, qui, depuis 2014, met tout en œuvre pour faciliter le déploiement en Europe de la signature électronique, en clarifiant et en standardisant le cadre légal de cette technologie. Porté par la société Ariadnext, il a pour objectif de proposer une solution d'identité numérique mobile efficace, accessible au plus grand nombre et interopérable via notre simple smartphone.



Guillaume Despagne et Marc Norlain sont deux ex-employés de l'opérateur Télécom SFR, anciennement mobilisés au sein l'un de la direction commerciale à Paris et l'autre de la direction de lutte contre la fraude à Rennes. Ils ont décidé d'associer leurs compétences respectives commerciales et technologiques en créant Ariadnext en 2010. « Nous sommes partis du constat que le contrôle d'identité réutilisable permet de fidéliser les clients qui n'ont pas toujours leurs documents sur eux », précise Marc Norlain. Les deux associés ont proposé leur solution pour un premier cas d'usage dans les magasins de téléphonie mobile SFR. Aujourd'hui, la société compte déjà 120 personnes et profite d'un développement accéléré en misant sur la R&D pour se positionner parmi les leaders de l'identité numérique fiable en Europe.

Un code PIN unique directement dans la carte SIM

Le projet MOBIDEM, labellisé par Images & Réseaux dans le cadre du FUI 21 en 2015, s'est engagé à faciliter la détection d'identité notamment faciale en intégrant un code PIN unique directement dans la carte SIM. Lancé à l'origine avec EPITA-L'école de l'intelligence informatique (94), Oberthur Technologies (92), OODRIVE (75) et l'Université de La Rochelle-L3I (17), le consortium a dû être réorganisé en cours de projet suite à la fusion de Oberthur Technologies avec Morpho pour créer IDEMIA qui ne partageait plus les mêmes priorités. Ariadnext a dû compenser mais comme l'indique

Marc Norlain, « heureusement, Orange a accepté de reprendre la partie sécurité de la carte SIM en s'inspirant des résultats du projet Mobile Connect qui venait de se terminer. Ce qui a même permis une expérimentation imprévue de la solution Mobile Connect et Moi, seul IdP (Identity Provider) privé intégré à France Connect à l'échelle nationale dès fin 2017 et utilisé aujourd'hui par près de 150 000 abonnés d'Orange. » Pour l'instant, le projet est encore un centre de coût et a pris du retard en particulier en raison d'un cadre réglementaire encore flottant. Mais il a appris beaucoup à la société Ariadnext en terme d'expérience utilisateurs et de BtoC pour une amélioration continue de ses interfaces qui doivent être inclusive pour le plus grand nombre. Marc Norlain précise : « c'est un excellent bac à sable pour continuer à améliorer la solution, la rendre plus ergonomique. Nous espérons pouvoir obtenir la certification par l'ANSSI en fin d'année 2021 pour pouvoir commercialiser la solution ».

Déjà plébiscité avant d'être terminé

Le projet a déjà pu être présenté au Mobile World Congress à Barcelone dès 2017 ainsi qu'à la présidence de l'Estonie lors d'un séminaire de lancement sur l'Europe numérique avec à la clé de belles rencontres pour la reconnaissance de l'expertise d'Ariadnext en Europe. « La société rennaise vise le marché européen depuis ses débuts sur le constat qu'en France, l'usage des documents d'identité n'est pas régalien et qu'il faut une solution interopérable pensée à la plus large échelle ».

Elle compte déjà un bureau en Espagne, en Roumanie, en Pologne, et poursuit son fulgurant développement avec bientôt un autre bureau en Belgique et 160 recrutements prévus dans les 12 mois à venir dont 60 en France et 100 en Roumanie. « Outre la reconnaissance faciale, la main d'œuvre pour la vérification manuelle réglementaire est indispensable. Reste maintenant à réduire cette partie grâce à l'IA qui peut permettre d'aller très loin mais qui ne sait pas encore remplacer le contrôle humain, cœur de métiers des experts d'Ariadnext » conclue le dirigeant associé qui précise que des interconnexions avec le projet IDE-CYS+ (FUI25) sont déjà en cours pour de nouveaux usages permettant notamment la délégation de signature aux personnes morales ainsi qu'aux aidants.

MOBIDEM

APPEL A PROJET
FUI 21e appel 2015

LES PARTENAIRES
(ARIADNEXT), EPITA-L'ÉCOLE DE L'INTELLIGENCE INFORMATIQUE, IDEMIA, UNIVERSITÉ DE LA ROCHELLE L3I, OODRIVE

CHEF DE PROJET
Marc NORLAIN

FINANCEURS PUBLICS
FONDS UNIQUES INTERMINISTÉRIELS

PÔLE CO-LABELLISATEUR
POLE SYSTEMATIC

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Confiance Numérique et Sécurité
Services de sécurité, # Détecter

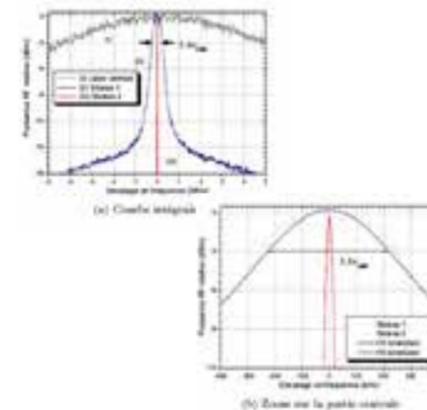
SECTEURS MARCHANDS
Assurance / Banque / Commerce / Comptabilité / Finance / Réseau Sans Fil / Sécurité

EN CHIFFRES

Durée : **36 mois** ● Année début du projet : **2016** ● Budget global : **3 720 640 €**
Aide Globale : **1 359 475 €** ● Conférences / Salons / Congrès : **3**
● Publications scientifiques : **6** ● Participation à la normalisation : **1**
● Récompense : **1** ● Nouveau projet : **1**

Le projet SOLBO met au point une nouvelle source laser

C'est un sujet hyper pointu. Le projet SOLBO a mis point une source laser d'un nouveau genre, exploitant l'effet Brillouin. Ce laser est caractérisé par une grande finesse spectrale et une grande cohérence. Des qualités recherchées pour différentes applications scientifiques, de métrologie et de défense notamment.



Aujourd'hui les lasers sont partout, mais ils peuvent être très différents selon les usages auxquels ils sont destinés. Le projet SOLBO s'intéresse aux applications qui réclament une très grande précision. Ce qui impose notamment « que le laser émette sur un spectre de fréquences le plus fin possible et qu'il soit le plus stable possible ». L'explication est de Patrice Le Boudec, CEO de IDIL Fibres Optiques et coordinateur du projet.

L'objectif : industrialiser une source laser Brillouin

La source laser SOLBO est basée sur la diffusion Brillouin, un effet non linéaire de la propagation d'une onde lumineuse dans une fibre optique monomode. Elle a pour avantage de « créer une amplification de la lumière sur une bande de fréquences très fine proche de la longueur d'onde incidente ». Le principe est connu et étudié depuis longtemps en laboratoire, mais il n'avait jamais été exploité à échelle industrielle. Le principal défi à relever pour le consortium SOLBO est de mettre au point les technologies de fabrication et le processus d'industrialisation d'une source laser Brillouin à bas coût.

Ce consortium réunissait six partenaires qui, ensemble, représentent les différents maillons de la chaîne de valeur. IDIL Fibres Optiques, PME spécialisée en ingénierie optique, est le fabricant potentiel du laser SOLBO. Lumibird (Kheopsys), spécialiste des composants actifs fibrés, se charge des amplificateurs optiques nécessaires pour certaines applications.

Thales Research Technology, spécialiste des systèmes photoniques, vise notamment à mettre au point un démonstrateur de télédétection par laser (lidar) Brillouin. La plateforme PERFOS (de Photonics Bretagne) doit concevoir et fabriquer des fibres optiques spéciales. Quant aux deux unités de l'Université Rennes 1 impliquées, elles apportent et accroissent leur expertise respectivement, des sources lasers (laboratoire FOTON), et des verres chalcogénures (ISCR, Institut des sciences chimiques de Rennes).

Une contribution à une filière d'excellence

Au final, la plupart des objectifs se sont concrétisés : amplificateurs optiques, fibres spéciales, démonstrateur de Lidar, progression de la connaissance des sources lasers et des verres... Toutefois, l'avenir industriel d'une source laser SOLBO semble compromis : « Nous n'avons pas réussi à obtenir un coût d'industrialisation qui soit compétitif par rapport à d'autres lasers aux spécifications équivalentes. » Pour autant, les retombées du projet - qu'on ne peut pas détailler pour des raisons de confidentialité - sont globalement positives : « Tous les partenaires ont avancé grâce à SOLBO. Pour ce qui concerne IDIL Fibres Optiques, nous commercialisons aujourd'hui des composants qui ont été développés spécifiquement dans le cadre du projet. »

En ce sens, SOLBO a contribué à renforcer la filière photonique locale, dont la forme est éclatante. Patrice Le Boudec est aussi

Président de Photonics Bretagne : « Pour ne parler que du secteur de Lannion que je connais le mieux, toutes les entreprises de photonique sont en croissance ou, pour certaines, en forte croissance. Nous employons ici plus de 800 personnes. Depuis 2005, ce chiffre progresse chaque année. »

SOLBO

APPEL A PROJET
FUI 20e appel 2015

LES PARTENAIRES
(IDIL FIBRES OPTIQUES), THALES RESEARCH TECHNOLOGY, UNIV RENNES 1-INSTITUT FOTON, UNIV RENNES 1-ISCR, PHOTONICS BRETAGNE / PERFOS, LUMIBIRD (KEOPSYS)

CHEF DE PROJET
Patrice LE BOUDEC

FINANCEURS PUBLICS
FONDS UNIQUES INTERMINISTÉRIELS

DOMAINES D'ACTION STRATEGIQUES
DT Réseaux et Infrastructure, DT Photonique
Procédés optiques et opto-mécanique
Nanophotonique/semi-conducteurs et intégration

SECTEURS MARCHANDS
Défense / Industrie / Militaire

EN CHIFFRES

Durée : **36 mois** ● Année début du projet : **2016** ● Budget global : **2 390 000 €**
● Aide Globale : **963 951 €** ● Conférences / Salons / Congrès : **6** ● Publications scientifiques : **3**

Les projets labellisés et sélectionnés en 2020

3EMS

AAP FEDER Innovation collaborative au croisement de filières

Emetteur : RÉGION BRETAGNE - Porteur : ATEME - Chef de projet : Mr RAULET Mickaël

Objet : Le projet 3EMS, pour «Energy Efficient Enhanced Media Streaming», vise le développement et la commercialisation de briques technologiques permettant la diffusion de contenus vidéo linéaires sur les réseaux de distribution 5G. Le projet s'articule autour de trois axes principaux. Premièrement, l'utilisation des techniques d'intelligence artificielle afin d'optimiser la qualité du signal vidéo, son codage et sa restitution dans le terminal de l'utilisateur. Deuxièmement, la réduction de la consommation énergétique requise pour préparer, diffuser et restituer les contenus vidéos. Le projet adressera particulièrement la norme de compression vidéo « Versatile Video Coding » (VVC) dont la spécification sera finalisée fin 2020. Enfin, l'utilisation des techniques de diffusion broadcast et multicast sur les nouveaux réseaux de diffusion 5G dont les premiers déploiements commerciaux en France sont également prévus en 2020.

Partenaires : ENENSYS, INSA RENNES-IETR, INTERDIGITAL (EX TECHNICOLOR R&D)

Durée : 18 mois ● **Budget global :** 1 166 k€ ● **Aide :** 473 k€

AIR'PORT 2020

AAP R&D Collaborative Pays de la Loire

Emetteur : RÉGION PAYS DE LA LOIRE - Porteur : PILGRIM TECHNOLOGY - Chef de projet : Mme HAUTE Anne-marie

Objet : La société Terminal du Grand Ouest (TGO) est concessionnaire et opérateur unique du Terminal à Marchandises Diverses et Conteneurs (TMDC) basé à Montoir de Bretagne, en Loire-Atlantique. TGO gère l'intégralité des escales des navires porte-conteneurs du Port de Nantes Saint-Nazaire et gère également le chargement et déchargement de navires conventionnels escalant au TMDC et dans les bassins de Saint-Nazaire. Cela représente environ 200 000 containers par an.

Pilgrim Technology, aidé de Novyspec, se propose de développer une solution de drone autonome et sécurisé porteur d'une Intelligence Artificielle pour prendre en charge le suivi et la traçabilité des déplacements de chaque container qui passe sur le site de TGO.

Le Pôle PASCA, se propose de prendre en charge l'aspect acceptabilité sociétale de la solution automatisée.

L'objectif est un suivi en temps réel du positionnement et de l'état des containers afin d'automatiser l'inventaire et de l'interfacer avec les systèmes de gestion utilisés par TGO tout en respectant les contraintes de sécurité fortes (Proximité du Terminal méthanier et des pistes de l'aéroport).

Partenaires : TERMINAL DU GRAND OUEST (TGO), UNIVERSITÉ NANTES LEMNA

Durée : 18 mois ● **Budget global :** 555 k€ ● **Aide :** 340 k€

AMBROUGERIEN

AAP FEDER Innovation collaborative au croisement de filières

Emetteur : RÉGION BRETAGNE - Porteur : DK INNOVATION - Chef de projet : Mr DEKYTSPOTTER Arnaud

Objet : Le projet a pour objectif d'accompagner l'indépendance des personnes utilisant un fauteuil roulant électrique dans leurs tâches et leurs activités quotidiennes en intérieur. Pour ce faire, à travers une interface dédiée (sur tablette à partir du lit, sur smartphone...), le fauteuil roulant pourrait être appelé à se déplacer de façon autonome afin de se positionner correctement dans les espaces de vie (auprès du lit, toilettes...). L'idée est d'une part de favoriser le transfert en toute sécurité, et d'autre part de permettre de retourner à une base de recharge innovante et intelligente par induction. La conception d'une solution localisation précise en indoor est alors nécessaire, et sera en outre utilisée pour développer un outil de supervision afin de pouvoir lever une alerte auprès des professionnels de santé en cas de mise en danger. Des informations sur l'état du fauteuil (batterie notamment) peuvent en outre être remontées à l'interface de supervision et/ou à l'interface usager afin de gérer au plus près la flotte de fauteuils présents dans une structure.

Partenaires : POLE SAINT HELIER, INSA-IRISA, HOPPEN (TELECOM SANTE)

Durée : 36 mois ● **Budget global :** 1 040 k€ ● **Aide :** 509 k€

BOOM

AAP PME 8^e édition

Emetteur : IMAGES & RÉSEAUX - Porteur : AUBEPINE - Chef de projet : Madame EL MOUALY Sabine

Objet : Le projet BOOM vise à développer une solution métier dédiée à la gestion des arbres en territoire habité. L'objectif est de proposer un outil clés en main, adapté à l'ensemble du processus de gestion et destiné à toutes les parties prenantes, avec une ergonomie convenant à chaque acteur du système. Pour y parvenir, nous devons d'abord faciliter et démocratiser le relevé d'informations sur l'état du patrimoine arboré et les actions d'entretien. Il s'agit ici d'améliorer en particulier la saisie de données vectorielles et de permettre l'usage de la photogrammétrie via des appareils grand public. Également, les opérations de recherche porteront sur l'utilisation de méthodes numériques pour se substituer à l'observation de l'arbre par un individu, et sur l'adaptation des algorithmes qui génèrent des plans de gestion arboricoles complexes. Enfin, le développement visera la capacité à générer des documents de programmation budgétaire et de planification des actions d'entretien et de renouvellement. Il s'agit d'adapter les possibilités de stockage, de mise à jour en continue et de procéder à l'optimisation des serveurs pour rendre la donnée accessible et découpler sa mutualisation, dans une optique de partage inter métiers.

Partenaires : SYLVAMAP, IETR LETG

Durée : 18 mois ● **H/mois :** 468 ● **Budget global :** 454 k€ ● **Aide :** 187 k€

BYBLOS

AAP ANR Générique

Emetteur : ANR - Porteur : UNIVERSITÉ RENNES 1-IRISA - Chef de projet : Monsieur TAIANI François

Objet : Au cours des dix dernières années, les systèmes à base de Blockchain ont profondément marqué la société et la recherche. Ces systèmes sont cependant souvent inefficaces, pour des raisons inhérentes au problème qu'ils tentent de résoudre, l'accord tolérant aux byzantins, l'un des problèmes les plus difficiles en informatique répartie. Toutefois, de nombreuses applications n'exigent pas les garanties fortes d'un tel accord, et peuvent au contraire être réalisées de manière beaucoup plus efficace avec des garanties plus légères. En s'appuyant sur cette intuition, l'objectif de ce projet est d'explorer la conception, l'analyse et la mise en oeuvre de mécanismes décentralisés byzantins légers pour la construction systématique de systèmes de collaboration distribués à grande échelle, tolérants aux byzantins et respectueux de la vie privée. Comme preuve de concept, le projet étudiera la réalisation d'un service de diffusion de contenu à grande échelle, tolérant aux byzantins, appelé ByBloS.

Partenaires : INSA LYON-LIRIS, UNIVERSITÉ NANTES-LS2N

Durée : 48 mois ● **H/mois :** 350 ● **Budget global :** 1 691 k€ ● **Aide :** 631 k€

DETSI

AAP PSC Régions

Emetteur : RÉGION BRETAGNE/BPIFRANCE - Porteur : EXPANDIUM - Chef de projet : Mr CHESNEAU Fabrice

Objet : Le projet DETSI consiste à démontrer comment les technologies de Machine Learning peuvent aider à résoudre des problématiques complexes et actuelles comme la détection en quasi-temps réel des comportements malveillants dans les réseaux mobiles. Le consortium constitué aura l'avantage d'avoir un accès à des données réelles et de pouvoir mettre en place une solution en conditions réelles permettant de valider les résultats issus du projet.

Partenaires : TELECOM PARISTECH, ARAXXE

Durée : 24 mois ● **H/mois :** 158 ● **Budget global :** 1 909 k€ ● **Aide :** 1 082 k€

EMBRACE

AAP PSPC Régions

Emetteur : RÉGION BRETAGNE/BPIFRANCE - **Porteur :** ORANGE LABS - **Chef de projet :** Mr PINCEMIN Erwan

Objet : Le projet EMBRACE cible le développement de systèmes et réseaux de transport optique WDM multi-bande exploitant la bande passante de fibres modernes entre 1300 nm et 1700 nm. De nouveaux lasers accordables, amplificateurs optiques à fibre, émetteurs/récepteurs cohérents, ROADMs et systèmes WDM multi-bandes seront mis au point et évalués au cours d'essais terrains.

Partenaires : KYLIA, CORIANT R&D GmbH, DEUTSCHE TELECOM, FRAUNHOFER, ID PHOTONICS GMBH, LUMBIRD (KEOPSYS), HOLOEYE PHOTONICS AG, IHP, IMEC, OPSYS TECHNOLOGIES, EKINOPS, IMT ATLANTIQUE

Durée : 36 mois ● **H/mois :** 201 ● **Budget global :** 8 570 k€ ● **Aide :** 1 416 k€

EPP

AAP FEDER Innovation collaborative au croisement de filières

Emetteur : RÉGION BRETAGNE - **Porteur :** LE GOUESSANT - **Chef de projet :** Madame AMBROIS Sophie

Objet : L'objectif du projet est de mettre en place un élevage porcin pilote multi-efficace, reposant sur des pratiques d'élevage alternatives orientées principalement sur le bien-être de l'animal permis par un accès à l'air et la lumière extérieure tout au long de la vie du porc. A partir des données d'expérimentation de cet élevage, des préconisations techniques seront éditées et un outil d'analyse de données en temps réel intégrant de l'intelligence artificielle sera développé pour d'une part, faciliter le pilotage multicritère de cet élevage et d'autre part, permettre la démocratisation de ce modèle sur l'ensemble de la filière française. Le projet repose sur 5 axes d'étude :

- Technique : évaluation de la faisabilité technique de la mise en oeuvre d'un tel modèle d'élevage ;
- Economique : évaluation du modèle économique associé et des critères de rentabilité et évaluation de la sensibilité du modèle à la diversité de conditions d'environnement technique et économique ;
- Social : évaluation de l'impact sur le travail et la qualité de vie de l'éleveur et de ses salarié(s) (organisation du travail, temps de travail, pénibilité, qualité perçue de l'environnement de travail, etc.) ;
- Sociétal : évaluation de la perception par le grand public (citoyens, consommateurs) d'un élevage de ce type en la caractérisant notamment au regard des attentes les plus connues et couramment exprimées.
- Numérique : construction de l'architecture de données des capteurs multicanaux pour alimenter des outils intelligents d'aide à la décision.

Partenaires : ASSERVA, IFIP

Durée : 36 mois ● **Budget global :** 1 102 k€ ● **Aide :** 426 k€

FLOTES

AAP R&D Collaborative PDL

Emetteur : RÉGION PAYS DE LA LOIRE - **Porteur :** ENERGIES DEMAIN - **Chef de projet :** Mr BRIAND BOUCHER Vincent

Objet : L'objectif principal est de concevoir un outil-logiciel d'aide à la décision qui simulera les flux logistiques en zone urbaine, à partir de données de localisation fine des commerces, des habitants, des espaces vacants, ainsi que de mesures des flux de circulation beaucoup plus précises que les équipements actuels ne le permettent. Ces dernières seront réalisées grâce à un système de traitement embarqué de données vidéo qui sera également développé dans le cadre du projet. Le logiciel, qui s'adresse principalement à la puissance publique locale (EPCI, communes voire services de l'état) mais aussi plus généralement aux acteurs locaux de la logistique urbaine, visera à optimiser les solutions logistiques à développer pour répondre au mieux à la demande de transport de « dernier kilomètre » en respectant des contraintes diverses : techniques, environnementales, économiques et réglementaires. L'outil logiciel doit servir à la politique de l'aménagement de la ville et de la transition énergétique.

Partenaires : IMT-ATLANTIQUE-LS2N, LOGIROAD

Durée : 24 mois ● **Budget global :** 449 k€ ● **Aide :** 281 k€

HIJ

AAP PME 8^e édition

Emetteur : IMAGES & RÉSEAUX - **Porteur :** ERCOGENER - **Chef de projet :** Monsieur DE NICOLAY Ludovic

Objet : Le projet consiste à développer un tracker connecté sur un réseau LoRa à partir d'un OS embarqué paramétrable et possédant un système de récupération d'énergie. Les principaux axes d'innovation de ce tracker sont l'optimisation de la consommation énergétique intégrant une récupération d'énergie solaire et l'utilisation d'un OS (Système d'Exploitation) pour créer et compiler le code embarqué en utilisant une interface web simplifiée « safe&secure by design » afin d'accélérer l'intégration des fonctionnalités firmware suivantes : amélioration de la qualité de service du réseau LoRa, sécurisation de la transmission des données, optimisation de la précision de la géolocalisation. Cet OS possède une large bibliothèque d'utilitaires pouvant être combinés simplement à travers une interface graphique de configuration complète et intuitive, permettant aux fabricants d'objets IoT de définir simplement, à distance, le cheminement des données de leurs objets, depuis le capteur jusqu'à la transmission sans-fil, sans avoir à toucher à une seule ligne de code.

Partenaires : UNIVERSITÉ RENNES 1-IRISA, TICATAG

Durée : 24 mois ● **H/mois :** 67 ● **Budget global :** 712 k€ ● **Aide :** 345 k€

KIMEACLOUD

AAP PME 8^e édition

Emetteur : IMAGES & RÉSEAUX - **Porteur :** MOOVENCY - **Chef de projet :** Monsieur MORIN François

Objet : L'industrie est le secteur le plus touché par les Troubles Musculo Squelettique (TMS) (Eurostat), en particulier en raison des gestes répétitifs et du transport fréquent de charge. Les entreprises n'ont pas forcément de ressources internes en ergonomie et ne peuvent pas toutes investir dans des outils technologiques. Nous proposons donc la solution KIMEA Cloud permettant d'évaluer le risque de TMS à partir de n'importe quel smartphone. Les clients n'auront qu'à transmettre une vidéo du travailleur sur son poste de travail qui sera traitée par notre algorithme de Deep Learning (DL) capable d'estimer la position 3D des articulations d'une personne. À partir des postures, KIMEA Cloud analysera le risque de TMS et générera automatiquement et en temps-réel des feedbacks ergonomiques avec des indicateurs clairs et visuels. La plateforme KIMEA Cloud, nativement hébergée dans un cloud public, lui permettant ainsi de passer à l'échelle de par une couverture géographique internationale ainsi que de par l'exploitation des ressources élastiques de calcul et de stockage sous-jacentes. Notons enfin que KIMEA Cloud s'attachera dès le début à minimiser son empreinte Cloud carbone.

Partenaires : QUORTEX, INRIA RENNES-BRETAGNE ATLANTIQUE

Durée : 18 mois ● **H/mois :** 129 ● **Budget global :** 741 k€ ● **Aide :** 522 k€

LABINVIRTUO

AAP ANR Générique

Emetteur : ANR - **Porteur :** ENIB-LABSTICC - **Chef de projet :** Monsieur QUERREC Ronan

Objet : Le projet se situe dans le domaine de l'ingénierie des connaissances, de la réalité virtuelle et des Humanités Numériques sur la thématique « activité humaine vs histoire et patrimoine des paysages culturels industriels ». Nos objectifs sont de développer et valider des laboratoires virtuels, des méthodes de recherche interdisciplinaire, des méthodes collaboratives impliquant institutionnels ou non sur l'histoire culturelle et la conservation numérique des métiers industriels et leur médiation. Notre hypothèse est qu'un Environnement Virtuel Intelligent Réaliste Sensoriel où le corps est engagé se traduit par une récupération une meilleure élicitation, la possibilité de capture de gestes et de savoirs incarnés et de nouvelles méthodes de médiation. La RV collaborative permet de développer des méthodes de recherche pluridisciplinaire et de médiation innovantes avec un saut qualitatif et quantitatif concernant l'élicitation et la restitution des connaissances et des savoir-faire.

Partenaires : CNRS-CREDA, UBO-CENTRE FRANCOIS VIETE, ECOLE CENTRALE DE NANTES-LS2N, UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBELIARD

Durée : 48 mois ● **H/mois :** 286 ● **Budget global :** 1 545 k€ ● **Aide :** 713 k€

MC-Evo

AAP ANR Générique

Emetteur : ANR - **Porteur :** UNIVERSITÉ RENNES 1-IRISA - **Chef de projet :** Monsieur KHELLADI Djamel

Objet : La maintenance logicielle représente 40% à 80% du coût total de développement. Une entreprise IT a rapporté un coût de plusieurs millions \$, avec un coût de 25% plus élevé pour les projets complexes. Aujourd'hui, les logiciels évoluent souvent avec la philosophie «Release early, release often» adoptée notamment par les GAFAM. Ainsi, rendant la maintenance des logiciels difficile et coûteuse. Développer des logiciels complexes exige inévitablement des développeurs qu'ils gèrent de multiples dimensions, telles que les API à utiliser, les tests à écrire, etc. Une évolution d'un logiciel peut causer des impacts qui nécessitent une coévolution. Par exemple, lorsque les APIs évoluent, le code doit être coévolué, ou lorsque ce dernier évolue, ses tests doivent être coévolués, etc. Ce projet vise à : 1) Aborder ces défis d'un point de vue nouveau par une approche de coévolution multidimensionnelle, 2) étudier empiriquement la coévolution multidimensionnelle en pratique dans GitHub/Maven.

Partenaires : UNIVERSITÉ RENNES 1-IRISA, ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY IN STOCKHOLM

Durée : 48 mois ● **H/mois :** 84 ● **Budget global :** 304 k€ ● **Aide :** 304 k€

mmW4Rail

AAP ANR Générique

Emetteur : ANR - **Porteur :** UNIVERSITÉ GUSTAVE EIFFEL (IFSTTAR-NANTES) - **Chef de projet :** Mme BERBINEAU Marion

Objet : L'avenir des systèmes de transport intelligents s'appuie sur l'automatisation complète grâce aux nouvelles technologies de communication. Dans ce projet, nous explorerons la bande des ondes millimétriques (mmW) pour les communications train-à-train (T2T) et train-à-infrastructure (T2I). Il s'agit d'abord de définir de nouveaux modèles de canal avec des mesures pour des scénarios dynamiques en milieu ferroviaire autour de 60 GHz. Ces modèles seront considérés pour la conception et l'intégration d'antennes spécifiques. Au niveau de la couche physique, le décalage Doppler pour une vitesse élevée du train nécessite une conception adéquate des livres de codes pour la formation de faisceaux et l'information sur l'état du canal. La synergie entre les communications T2T et T2I sera obtenue par la gestion des ressources radio et les performances seront évaluées avec des simulations système intégrant le modèle de canal radio ferroviaire en bande mmW, les antennes et la formation de faisceaux.

Partenaires : IMT ATLANTIQUE-LABSTICC, MITSUBISHI ELECTRIC R&D CENTRE EUROPE, UNIVERSITÉ POLYTECHNIQUE HAUTS DE FRANCE - IEMN

Durée : 48 mois ● **H/mois :** 268 ● **Budget global :** 1 820 k€ ● **Aide :** 862 k€

ODESSA

AAP FEDER Innovation collaborative au croisement de filières

Emetteur : RÉGION BRETAGNE - **Porteur :** INPIXAL - **Chef de projet :** Monsieur FANGAIN Laurent

Objet : Le projet s'inscrit dans le domaine de la sécurité maritime, sujet d'importance puisque 20% du trafic maritime mondial circule près des côtes Bretonnes, et sujet d'avenir puisque ce trafic augmente de 10% par an. Sujet international également puisque des bâtiments de tout pays se côtoient au large de la Bretagne.

Le projet consiste à proposer un système qui décrit très précisément et en temps réel l'occupation d'une zone côtière à partir de caméras longues distances : les types de bâtiments, leur position, et leur direction. Le but est de détecter au plus tôt un problème de sécurité maritime, que ce soit pour la protection des biens et des personnes ou la gestion du partage des ressources marines, afin d'appliquer une réponse adéquate. On propose donc un système semi-automatique de détection et classification, moins coûteux qu'un système à base de radar. Ce système profitera des dernières avancées en termes de plateformes numériques, ainsi qu'en termes de théorie des réseaux de neurones, car l'un des partenaires du consortium est en charge de faire progresser l'état de l'art dans ce domaine.

Ce projet se place donc au croisement de deux domaines d'innovation stratégiques : «Technologies pour la société numérique» et «Activités maritimes pour une croissance bleue».

Partenaires : CNRS-LABSTICC, EXAVISION

Durée : 36 mois ● **H/mois :** 105 ● **Budget global :** 1 102 k€ ● **Aide :** 557 k€

SITULEARN

AAP ANR Générique

Emetteur : ANR - **Porteur :** UNIVERSITÉ MAINE-LIUM - **Chef de projet :** Madame MARFISI Iza

Objet : Le projet SIGAMIX vise à aider les enseignants de tout niveau à enrichir leurs sorties pédagogiques avec des applications mobiles. Le premier objectif consiste à proposer un modèle de jeu éducatif collaboratif, pouvant s'adapter à tout type de sortie. Ce modèle sera intégré dans un outil auteur, permettant aux enseignants de créer leurs propres jeux éducatifs. Le deuxième objectif consiste à créer des interactions de Réalité Mixte sur une carte géographique pour faciliter l'apprentissage collaboratif. Munis d'un smartphone, les apprenants pourront ainsi voir, en temps réel, la position des autres apprenants et des informations sur les points d'intérêts. L'enseignant pourra également suivre l'avancement de ses élèves. Le projet implique des chercheurs en informatique et en didactique et se fera en étroite collaboration avec des enseignants et leurs élèves. Les outils seront mis à disposition gratuitement avec des formations annuelles pour les enseignants et les futurs enseignants.

Partenaires : UNIVERSITÉ MAINE-LIUM

Durée : 42 mois ● **H/mois :** 109 ● **Budget global :** 429 k€ ● **Aide :** 222 k€

SMOGLESS

AAP FEDER Innovation collaborative au croisement de filières

Emetteur : RÉGION BRETAGNE - **Porteur :** IDIL FIBRES OPTIQUES - **Chef de projet :** Mr QUETEL Lionel

Objet : Le projet SMOGLESS propose de développer un Système de Mesure Optique des Gaz de combustion pour applications aéronautiques en vue de diminuer la consommation de carburant, le vieillissement des moteurs et la pollution. Les contraintes sévères auxquelles le capteur visé devra résister, en particulier les températures, constituent l'enjeu majeur de ce travail scientifique. Ce projet permettra le développement d'une filière bretonne de capteurs optiques dans le moyen infrarouge grâce à la synergie entre la PME IDIL Fibres Optiques, le centre technique de Photonics Bretagne et l'Institut FOTON avec l'appui du grand groupe international Souriau.

Partenaires : PHOTONICS BRETAGNE / PERFOS, SOURIAU FRANCE (72), UNIVERSITÉ RENNES 1-INSTITUT FOTON

Durée : 36 mois ● **Budget global :** 523 k€ ● **Aide :** 217 k€

SURCOUF

AAP FEDER Innovation collaborative au croisement de filières

Emetteur : RÉGION BRETAGNE - **Porteur :** IMSOLUTIONS - **Chef de projet :** Monsieur BOURCIER Pierre

Objet : Les drones de travail, quelle que soit leur taille, embarquent aujourd'hui le matériel et l'énergie (électrique) nécessaires pour aller sur zone et réaliser la mission pour laquelle ils ont été conçus. Sauf à être de grands navires, ils restent proche des côtes ou nécessitent des navires de mise en œuvre coûteux (matériel et équipage).

Le projet SURCOUF vise à « coupler et rendre autonome une plateforme à haut rendement de déplacement (bateau semi-rigide à foil) avec un drone de surface ultra spécialisé pour tous types de mesures océanographiques. ».

Le système proposé est composé de deux navires. Un drone maître basé sur un bateau foiler à propulsion thermique transportera, larguera et récupérera un drone de travail. Ce dernier sera ainsi hyper spécialisé, à propulsion électrique. Il pourra aller plus vite, plus loin, plus longtemps, dans des états de mer bien plus élevés, pour un budget d'exploitation moindre.

Partenaires : SEAIR, UNIVERSITÉ DE BRETAGNE SUD-UBS LORIENT

Durée : 24 mois ● **Budget global :** 1 083 k€ ● **Aide :** 537 k€

SYNCHROCUBE

Concours i-Nov

Emetteur : BPI FRANCE - **Porteur :** SYRLINKS - **Chef de projet :** Monsieur RICHARD Guy

Objet : Développement et fabrication de produits de radiocommunication destinés aux marchés du spatial, et de la défense, de la sécurité et du temps-fréquence. Syrlinks affiche deux crédos : la fiabilité et la performance... avec deux enjeux : la miniaturisation et la faible consommation.

Le projet SynchroCube a pour objectif de préparer les étapes clés pour la fourniture d'un service lié à la diffusion d'un temps précis et sécurisé grâce à une constellation de nano-satellites. Nous visons les applications critiques, sensibles aux perturbations des signaux GNSS (GPS & Galiléo) au niveau des serveurs de temps. Ce projet doit permettre de développer une charge utile pour générer ces nouveaux signaux à bord des nano-satellites et un module de synchronisation pour les serveurs de temps au sol.

Partenaires : SYRLINKS

Durée : 31 mois ● **H/mois :** 150 ● **Budget global :** 2 845 k€ ● **Aide :** 996 k€

TAVA

AAP ANR Générique

Emetteur : ANR - **Porteur :** CEA LIST - **Chef de projet :** Monsieur BARDIN Sébastien

Objet : A l'ère de l'Internet des objets, les attaques menées via des appareils compromis sont globales et d'envergure. Une réponse manuelle ne peut contrer cette hausse sans précédent du danger, il est donc nécessaire d'employer des méthodes automatiques de détection des vulnérabilités. Les meilleures techniques actuelles (fuzzing, exécution symbolique) rencontrent trois défis principaux : la détection de vulnérabilités complexes, la prise en compte d'un modèle d'attaquant, la caractérisation de la dangerosité d'une vulnérabilité et enfin le passage à l'échelle. TAVA combine les meilleurs aspects des méthodes formelles (méthodes symboliques & statiques) et de la sécurité (fuzzing) pour permettre la détection et caractérisation automatique et efficace de vulnérabilités complexes, et ainsi automatiser toute la chaîne de l'analyse de vulnérabilités. Ces résultats seront intégrés dans la plate-forme libre BINSEC.

Partenaires : AMOSSYS, UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES-VERIMAG

Durée : 42 mois ● **H/mois :** 204 ● **Budget global :** 1 857 k€ ● **Aide :** 747 k€

XCALE

AAP ANR Générique

Emetteur : ANR - **Porteur :** IMT ATLANTIQUE-LABSTICC - **Chef de projet :** Monsieur GILLIOT Jean-marie

Objet : Ce projet est à la croisée de deux champs de recherches, l'intelligence artificielle explicative et l'éducation en ligne. Son ambition est d'étudier une nouvelle approche basée sur un modèle explicable pour soutenir l'apprentissage autorégulé à grande échelle. Notre approche est basée sur des modèles bayésiens pour estimer les niveaux de connaissances et de compétences des élèves. Ces modèles seront testés au travers de MOOC ainsi que d'une plate-forme d'exercices dédiée à l'apprentissage de la programmation. Nous allons étudier les modèles d'apprenants ouverts comme support de l'IA explicable pour fournir aux élèves des visualisations appropriées. Notre approche sera basée sur une conception participative centrée sur l'utilisateur pour assurer l'applicabilité de nos modèles. Nous espérons ainsi contribuer à la recherche sur l'apprentissage autorégulé ainsi qu'à la modélisation bayésienne en vue de modèles d'apprenants plus transparents et explicables.

Partenaires : Association France loi, UNIVERSITÉ NANTES-LS2N, UNIVERSITÉ RENNES 2-CREAD

Durée : 42 mois ● **H/mois :** 208 ● **Budget global :** 1 024 k€ ● **Aide :** 538 k€

FIZIC

AAP PSPC Régions

Emetteur : RÉGION BRETAGNE/BPIFRANCE - **Porteur :** OXXIUS - **Chef de projet :** Mr GEORGES Thierry

Objet : Le projet FiZiC a pour objet le développement de la première génération de lasers visibles à base de fibre fluorée pompée par diode bleue. Ces lasers couvriront les 4 couleurs principales des biotechnologies (cyan, vert, jaune et rouge). Leur simplicité, leur efficacité, leur faible coût, leur compacité et leur possibilité de monter facilement en puissance devrait supplanter la majorité des technologies concurrentes. Ces caractéristiques pourraient à terme ouvrir de nouveaux marchés.

Partenaires : ENSICAEN-CIMAP, KERDRY, LE VERRE FLUORE

Durée : 36 mois ● **H/mois :** 219 ● **Budget global :** 1 692 k€ ● **Aide :** 1 018 k€

