

# DES **LE BOOK** **Innovations**

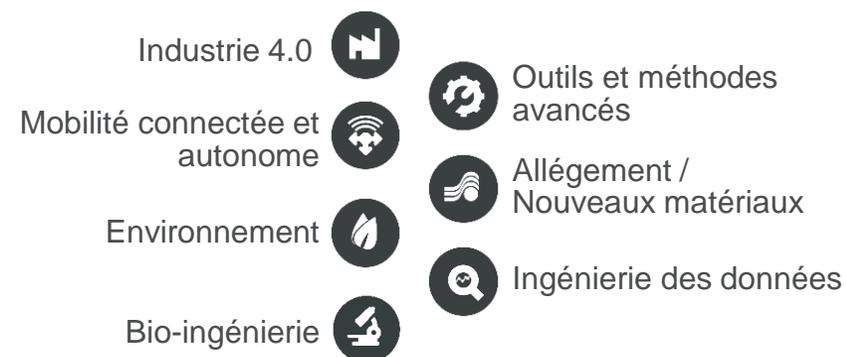
Afin de relever les défis technologiques et sociétaux de chaque époque, l'ingénierie a toujours su s'appuyer sur sa capacité à innover, en particulier en matière de conception, d'étude ou de réalisation d'ouvrages, d'équipements ou de produits.

Quel que soit le domaine où SEGULA Technologies intervient - Automobile, Aéronautique, Energie, Naval, Ferroviaire ou Oil and Gas – l'ADN de notre groupe est de trouver les solutions pour donner vie à ces projets, et accompagner leur mise en œuvre de la manière la plus compétitive possible. C'est donc naturellement que nous plaçons l'innovation au cœur de notre stratégie de développement et de notre dynamique de croissance.

Sur des marchés ultra-compétitifs, nos clients se doivent d'innover rapidement. Pour les accompagner, nous sommes force de proposition permanente en matière de solutions innovantes, en nous appuyant sur :

- **l'efficacité de notre organisation** : notre Recherche et Innovation (R&I) localisée au cœur de nos agences, proche des clients et des opérationnels, est essentielle pour comprendre les besoins de nos clients. Cette proximité permet aussi un rapprochement avec PME, Start-up, laboratoires et pôles de compétitivité, favorisant ainsi la crossfertilisation et la créativité.
- **le talent de nos ingénieurs**, et la passion qui les anime : plus de 200 projets sont développés chaque année par nos équipes R&I, projets qui fédèrent les compétences autour d'enjeux majeurs dans la conception de nouveaux produits et systèmes, de nouveaux services ou de nouvelles méthodes.
- **l'open innovation** : des alliances et des projets collaboratifs d'envergure sont noués avec clients et partenaires de renom, nous permettant d'innover rapidement en capitalisant sur de nouvelles synergies.

Conscient du fait que nos ingénieurs peuvent contribuer à la préparation de ce que pourrait être le monde demain, notre groupe s'engage particulièrement **dans 7 thématiques** :



Notre Book des Innovations a donc pour objectif de vous présenter de manière simple quelques innovations actuelles développées par nos équipes R&I.

Nous espérons que ces informations vous permettront d'appréhender un nouveau volet de notre groupe, celui de notre capacité à innover sans cesse pour anticiper et accompagner les transformations du monde de l'Industrie.

- |    |  |    |  |    |   |    |   |
|----|--|----|--|----|---|----|---|
| 4  | <b>REMORA</b><br>STOCKAGE D'ÉLECTRICITÉ LONGUE DURÉE À HAUT RENDEMENT  | 12 | <b>ATARA</b><br>GESTION DES RESSOURCES EN EAU                                      | 21 | <b>DESES</b><br>DÉTECTION DES SIGNES VITAUX SANS CONTACT ET À DISTANCE                | 30 | <b>COMMANDO</b><br>SYNTHÈSE DE LOIS DE COMMANDES AVANCÉES POUR LE CONTRÔLE DES DRONES EN ESSAIM |
| 5  | <b>GREEN DELIRIVER</b><br>Logistique fluviale<br>SOLUTION FLUVIALE DE LOGISTIQUE URBAINE PROPRE                              | 13 | <b>COMPOSITE CAB</b><br>ALLEGEMENT D'UNE CABINE DE CAMION GRÂCE AUX COMPOSITES     | 22 | <b>IMADRONE</b><br>PILOTAGE SEMI-AUTOMATIQUE D'UN DRONE EN CONDITION EXTRÊME          | 31 | <b>MTCSIM</b><br>OUTIL DE SIMULATION POUR LE DIMENSIONNEMENT DE CHAÎNE ÉNERGÉTIQUE              |
| 6  | <b>GREEN DELIRIVER</b><br>Convoyeur Autonome<br>CONVOYEURS AUTONOMES DERNIER KM : UNE GESTION INTELLIGENTE DE LA MARCHANDISE | 14 | <b>CUVE</b><br>BALLOTTEMENT DANS UN RÉSERVOIR                                      | 23 | <b>PREMCO</b><br>PRÉDICTION DES MOUVEMENTS DANGEREUX AUX ABORDS DES RAILS             | 32 | <b>WALKCARE</b><br>ROBOT AUTONOME D'AIDE À LA PERSONNE  |
| 7  | <b>PAC</b><br>DIMENSIONNEMENT ET FIABILISATION DE PILE À COMBUSTIBLE   | 15 | <b>HYDROVOL</b><br>AMÉLIORATION DES PERFORMANCES NAUTIQUES                         | 24 | <b>IMACAR</b><br>AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ PERÇUE GRÂCE AU TRAITEMENT D'IMAGES       | 33 | <b>I3D-ARTÈRE</b><br>IMPRESSION 3D POLYMÈRE DE SUBSTITUTS ARTERIELS                             |
| 8  | <b>BIOFILTRATION</b><br>FILTRATION DES EFFLUENTS AQUEUX PAR MICROORGANISMES  | 16 | <b>GYRAUT</b><br>VEHICULE MODULAIRE AUTONOME MONORAIL À STABILISATION GYROSCOPIQUE | 25 | <b>SMARI</b><br>NUMÉRISATION D'INSTALLATIONS INDUSTRIELLES ET RECONNAISSANCE D'OBJETS | 34 | <b>BIOPRENT</b><br>IMPRESSION 3D DE CELLULES VÉGÉTALES  |
| 9  | <b>SOXLOW</b><br>DÉSULFURATION EMBARQUÉE DE FIOULS MARINS  | 17 | <b>SHYPS</b><br>SIMULATEUR DE PROPULSION NAVALE                                    | 26 | <b>ANAXAGORE</b><br>RÉDUCTION DES TEMPS DE CONCEPTION DE SYSTÈMES COMPLEXES           | 35 | <b>BETON I3D</b><br>IMPRESSION 3D DE BÉTON INCORPORANT DES MÂCHEFERS                            |
| 10 | <b>ODOT</b><br>GESTION DU BALLASTAGE POUR UNE ÉCONOMIE DE CARBURANT  | 18 | <b>BIOPTÉ</b><br>VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DE LA BIOMASSE                           | 27 | <b>SADENAV</b><br>SYSTÈME D'AIDE À LA DÉCISION POUR L'EMMÉNAGEMENT DE NAVIRES         |    |   |
| 11 | <b>E3S</b><br>SYSTÈME DE GESTION INTELLIGENTE DE L'ÉNERGIE POUR VOILIERS   | 19 | <b>STABILOAD</b><br>CALCULATEUR DE CHARGEMENT ET DE STABILITÉ EMBARQUÉ             | 28 | <b>ECOBATI</b><br>OPTIMISATION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE D'UN BÂTIMENT           |    |   |
|    |  | 20 | <b>LI-FI CAR</b><br>COMMUNICATION LI-FI CAR TO CAR                                 | 29 | <b>TOLDO</b><br>TOLÉRANCE AUX DOMMAGES D'IMPACT D'UN STRATIFIÉ COMPOSITE              |    |   |

## Par thématiques

(cliquer pour accéder)



Industrie 4.0

Outils et méthodes avancés 



Mobilité connectée et autonome

Allègement / Nouveaux matériaux 



Environnement

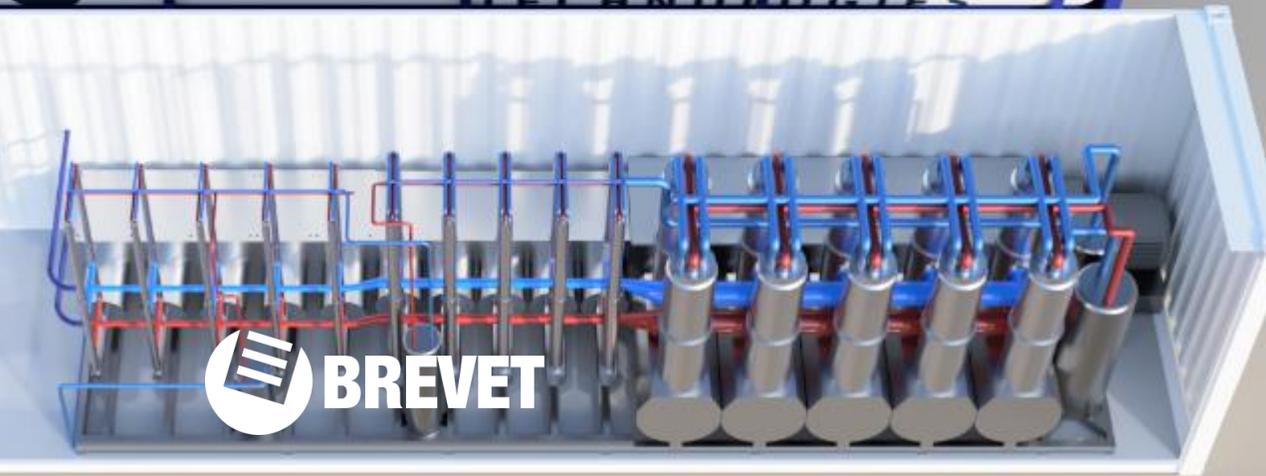
Ingénierie des données 



Bio-ingénierie

🌿 Environnement

 **REMORA**



 **BREVET**



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
IMTA, CETIM, ADEME,  
CORIA, GEM, LEMNA,  
LTEN, IREENA



Planning :  
Prototypage depuis 2019  
Démonstrateur pour  
bâtiment en 2023  
Pilote 200kW en  
conteneur en 2025



Compétences :  
Thermique, Electronique de  
puissance, Automatique,  
Mécanique, Hydraulique,  
Prototypage

## STOCKAGE D'ÉLECTRICITÉ LONGUE DURÉE À HAUT RENDEMENT



Les besoins de stockage d'énergie sont de plus en plus importants en raison de la part croissante des énergies renouvelables intermittentes dans le mix énergétique.



Le projet REMORA vise à satisfaire les besoins de flexibilité des réseaux en stockant l'énergie électrique sous forme d'air comprimé, avec un objectif de rendement global de 70% et une durée de stockage allant jusqu'à plusieurs dizaines d'heures.



REMORA repose sur un procédé développé et breveté par SEGULA Technologies, basé sur un principe de compression isotherme de l'air. Suite aux essais concluants d'un premier prototype terrestre, la conception d'un démonstrateur destiné à stocker l'énergie photovoltaïque d'un bâtiment a été démarrée. Il sera réalisé en 2023.

Les années suivantes seront consacrées à faire monter en échelle le produit au travers de partenariats industriels.



Stockage à haut rendement, flexibilité des réseaux augmentée, synergie avec les énergies renouvelables.

Utilisation de technologies standards et robustes, installation sans contrainte géographique, puissance et autonomie modulaire selon le besoin.

Un procédé non polluant à base d'air et d'eau et une durée de vie estimée à au moins 30 ans.

🌿 Environnement

📶 Mobilité connectée et autonome

# GREEN DELIRIVER

## Logistique fluviale



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
GRDF, COALIS, NGV Powertrain,  
CCI78, SYCTOM, HAROPA  
Chantiers Haute Seine  
SIGEIF (le syndicat), VNF, GPS&O  
TOTALENERGIES



Compétences :  
Architecture navale, Efficacité énergétique,  
Logistique, Design

## SOLUTION FLUVIALE DE LOGISTIQUE URBAINE PROPRE



L'explosion du e-commerce a fortement développé les besoins logistiques alternatifs liés à la livraison de marchandises, le transport routier étant le 2ème émetteur mondial de CO<sub>2</sub>.



GREEN DELIRIVER a pour objectif de développer une solution décarboner Silencieux et respectueux de l'environnement qui vise à assurer le transport de marchandises jusqu'au cœur des centres urbains, décongestionnant ainsi les centres villes tout en réduisant la pollution de l'air et de l'eau



GREEN DELIRIVER est doté d'une motorisation hybride gaz-électrique, de panneaux photovoltaïques et de batteries qui permettent une réduction de la consommation d'énergie.



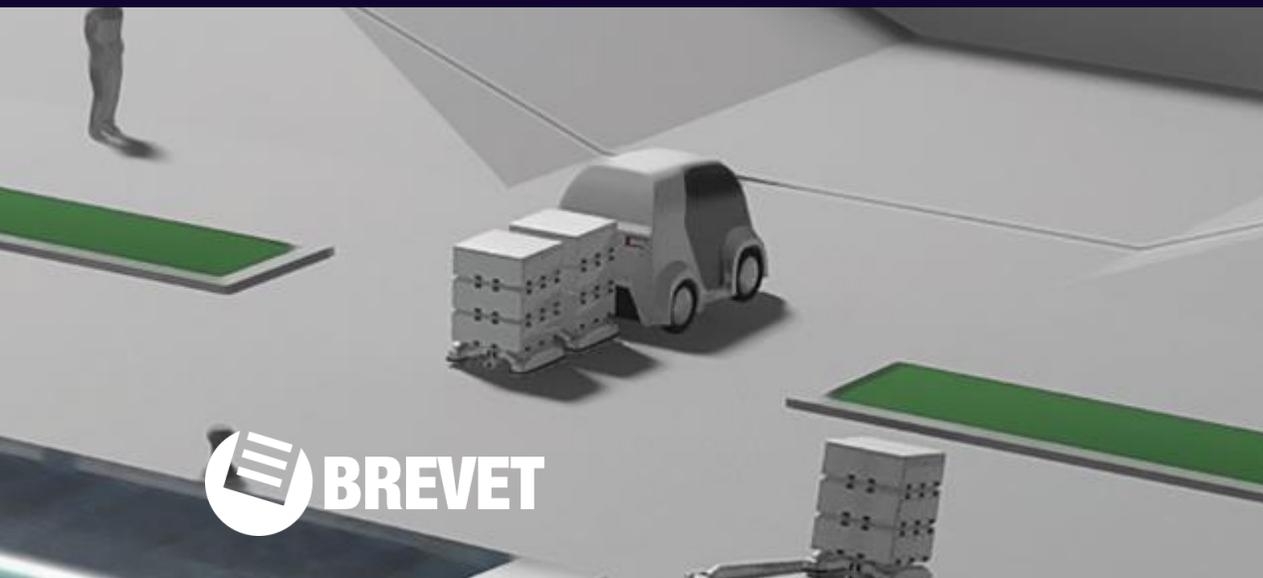
Réduction des émissions de polluants, réduction des nuisances sonores, décongestionnement des villes, design s'intégrant parfaitement aux paysages urbains et logistique intégrée supprimant le besoin d'une infrastructure spécifique pour le déchargement.

🌿 Environnement

📶 Mobilité connectée et autonome

# GREEN DELIRIVER

## Convoyeur Autonome



## CONVOYEURS AUTONOMES DERNIER KM : UNE GESTION INTELLIGENTE DE LA MARCHANDISE

-  L'explosion du e-commerce a fortement développé les besoins logistiques alternatifs liés à la livraison de marchandises, le transport routier étant le 2e émetteur mondial de CO2.
-  Les convoyeurs électriques dernier km GREEN DELIRIVER visent à assurer le chargement et la livraison de marchandises jusqu'au cœur des centres urbains, en diminuant ainsi la pollution et le trafic.
-  Les convoyeurs dernier km GREEN DELIRIVER sont des systèmes de chargements autonomes embarqués directement à bord d'un navire/ train/ camion. Arrivés sur le lieu de livraison, ils rejoignent les places de livraison. La recharge de la batterie se fait pendant les déchargements et chargements des colis.
-  Réduction des émissions de polluants, réduction des nuisances sonores, décongestionnement des villes, logistique intégrée supprimant le besoin d'une infrastructure spécifique pour le déchargement.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
GPSEO, NOVALOG,  
HAROPA



Planning :  
Prototype 2018



Compétences :  
Architecture systèmes,  
Efficacité énergétique,  
Mécanique, Logistique, Design

 Environnement

# PAC



## DIMENSIONNEMENT ET FIABILISATION DE PILE À COMBUSTIBLE

-  L'électrification des transports requiert des sources d'alimentation plus performantes et respectueuses de l'environnement. Les piles à combustible apparaissent ainsi comme une solution idéale, permettant d'augmenter l'autonomie tout en réduisant le temps de recharge et l'utilisation de batteries polluantes.
-  L'objectif de ce projet est de développer une nouvelle architecture de systèmes piles à combustible afin d'assurer un pilotage indépendant des différents packs de cellules, améliorant ainsi la fiabilité et la durée de vie.
-  SEGULA développe en ce sens des outils permettant le pré-dimensionnement rapide des véhicules à hydrogène et plus particulièrement des technologies PAC – batteries.
-  Amélioration des performances véhicules (Autonomie véhicules).  
Réduction des coûts d'entretien.  
Optimisation de la fiabilité et durée de vie de la chaîne d'énergie.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaire :  
FCLAB-UTBM



Compétences :  
Electrochimie, Électronique de puissance,  
Thermique, Fluidique, Mécanique



Environnement



Bio-ingénierie

# BIOFILTRATION



## FILTRATION DES EFFLUENTS AQUEUX PAR MICROORGANISMES



Lors des différents procédés industriels, les effluents sont traités puis injectés dans le procédé ou directement dans la nature. Les exigences réglementaires se durcissant, il est donc nécessaire d'améliorer les filtrages de ces effluents.



L'objectif du projet BIOFILTRATION est de développer une nouvelle méthode de traitement des effluents. Elle consiste à utiliser la capacité naturelle de certains microorganismes à fixer une grande variété de molécules organiques et inorganiques (métaux, oxydes, radioéléments...).



SEGULA Technologies étudie la diversité des microorganismes pouvant purifier les effluents et détermine le microorganisme et le procédé industriel de traitement les mieux adaptés.

Ce nouveau procédé de filtration est adaptable à de hautes températures, hautes pressions et à un environnement radioactif élevé.



Développement de procédé de filtration spécifique à chaque problématique industrielle.

Réduction des coûts et du temps de traitement.

Filtration d'effluents non traitables avec les procédés actuels.

Possible récupération des polluants (organiques et inorganiques) et revalorisation.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaire :  
Laboratoire MAP  
Equipe AME  
(INSA LYON)



Planning :  
Preuve de concept  
obtenue en 2019 pour  
une problématique  
industrielle spécifique



Compétences :  
Revalorisation des déchets,  
Dépollution, Microbiologie,  
Biotechnologies



Environnement

# SOxLOW



## DÉSULFURATION EMBARQUÉE DE FIOULS MARINS



La convention internationale MARPOL (MARine POLLution) fixe des exigences de réductions importantes des rejets polluants et nécessite donc le développement de technologies alternatives en retrofit.



SOxLOW a pour ambition de développer un système de désulfuration de fiouls marins (produits lourds du raffinage) pour un traitement en continu à bord des navires.



SEGULA Technologies a développé des méthodologies d'analyse des composés soufrés, adaptées aux fiouls marins et nécessaires à leur traitement. Le Groupe mène actuellement des expérimentations de dépollutions des hydrocarbures.



Possibilité d'adapter le système à des navires existants, fonctionnel sur tous types de fiouls lourds, réduction des impacts environnementaux et sanitaires en conformité avec différentes réglementations.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
UCCS, IPREM, IMT  
Atlantique



Compétences :  
Chimie, Procédés, Navires

🌿 Environnement

📶 Mobilité connectée et autonome

# ODOT



© Brittany Ferries

## GESTION DU BALLASTAGE POUR UNE ÉCONOMIE DE CARBURANT

- ❓ Les préoccupations en matière d'environnement et de santé, et l'augmentation du coût des carburants fossiles rendent prioritaire la réduction de la consommation énergétique des navires.
- 🔄 Le projet ODOT (Operational Displacement Optimization Tool) vise à fournir aux équipages un outil d'aide à la décision pour mieux gérer les emports (cargaison, consommables) et ainsi réduire la consommation énergétique. Il a été sélectionné dans le cadre du projet collaboratif Européen H2020 JOULE.
- 💡 Le module ODOT optimise, à l'aide d'algorithmes complexes, la répartition des masses dans le navire, ce qui permet de réduire la résistance à l'avancement et conduit à des économies d'énergie de 5%.
- 👍 Faible investissement financier, retour sur investissement immédiat, prise en main rapide, utilisable sur des navires existants.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
STX France,  
Brittany Ferries  
EU H2020



Planning :  
Produit  
commercialisé



Compétences :  
Architecture navale,  
Hydrodynamique,  
Génie Logiciel

 Environnement
  Outils et méthodes avancés
  Mobilité connectée et autonome

# E3S



## SYSTÈME DE GESTION INTELLIGENTE DE L'ÉNERGIE POUR VOILIERS

- 

Un voilier se retrouve isolé de tout ravitaillement en énergie durant sa navigation. La préoccupation environnementale actuelle rend indispensable une gestion intelligente des flux énergétiques, issus de sources d'énergies écologiques, tout en garantissant une sécurité et un confort optimums aux passagers.
- 

E3S est un outil de gestion de l'énergie à bord du voilier qui inclut un calculateur doté d'une Intelligence Artificielle et d'une Interface Homme Machine en interaction avec les passagers.
- 

Un algorithme d'optimisation définit et propose la mise en œuvre d'une stratégie de gestion de l'énergie, adaptée aux conditions globales de navigation en temps réel.
- 

E3S est un système adaptable à la configuration des voiliers qui permet d'assurer une disponibilité de l'énergie à bord, un confort optimal et une sécurité maximale des passagers pendant toute la durée de la navigation.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Compétences :  
Contrôle-Commande, Recherche Opérationnelle,  
Intelligence Artificielle, Interface homme-Machine

🌿 Environnement    🔁 Outils et méthodes avancés    🔍 Ingénierie des données

# ATARA



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaire :  
Lacs Sentinelles  
Université de  
Catalogne  
Office Français de la  
Biodiversité (OFB)



Compétences :  
Simulation, Limnologie,  
Hydrodynamique, Qualité d'eau,  
Interface utilisateur, Energie

## GESTION DES RESSOURCES EN EAU



Les changements climatiques et l'activité humaine ont un impact de plus en plus important sur les écosystèmes, et sur les services qu'ils rendent (approvisionnement et régulation).

Différents outils de modélisation (1D à 3D) ont été développés, avec l'appui d'algorithmes d'optimisation, pour une gestion écologique des systèmes aquatiques et pour prévenir les fluctuations quantitatives et qualitatives de l'eau (prévention des inondations, maîtrise de la turbidité, gestion de l'irrigation, optimisation des ressources hydroélectriques, etc.)



Le projet ATARA (Assistance Tool for wAter Resources mAnagement) repose sur le développement d'outils numériques de modélisation hydro-bio-géochimique des masses d'eau (lacs et réservoirs). Ils ont pour objectif de permettre d'estimer l'impact des actions anthropiques et des changements climatiques sur les ressources en eau et d'optimiser leur utilisation.



Ce projet porte sur l'élaboration d'outils de modélisation hydrodynamique et de qualité d'eau. Ils se déclinent à l'échelle macro d'un territoire (1D) comme à l'échelle micro d'un écosystème lacustre (2D et 3D). Ces modèles sont intégrés dans une application permettant une analyse des résultats via des outils statistiques synthétisant l'information, à partir de mesures in situ et/ou d'une base de données scientifiques environnementales nationale.

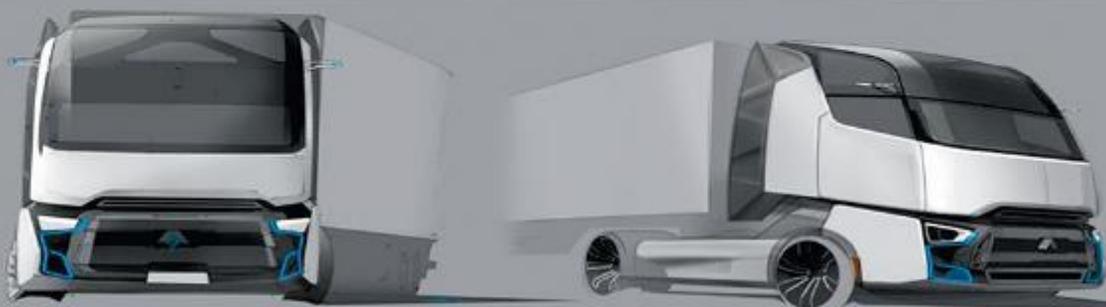


Proposition de méthodes et d'outils permettant la modélisation de l'impact d'une activité anthropique sur les ressources en eau ou d'autres phénomènes sur la retenue d'eau, et l'optimisation des services attendus.

🌿 Environnement

👤 Allègement / Nouveaux matériaux

# COMPOSITE CAB



 **BREVET**



Porteur de projet :  
Renault Trucks



Partenaires :  
Solvay, PO, Altair,  
Mecaplast, Saertex,  
Addiplast, Insa, Isat



Compétences :  
Design Composite,  
Eco-Conception, Calculs  
Crash, ACV

## ALLÈGEMENT D'UNE CABINE DE CAMION GRÂCE AUX COMPOSITES



Le transport routier fait face à des enjeux sociétaux et technologiques importants. Il doit résoudre le paradoxe d'une charge transportée optimale avec un poids de véhicule contenu.



COMPOSITE CAB vise à réduire la consommation de carburant tout en augmentant la charge utile des camions. Ce projet repose sur l'allègement de la cabine et sur l'intégration de fonctions à l'aide des composites.



SEGULA Technologies a reconçu la partie arrière de la cabine en utilisant des matériaux sandwich composites et en s'appuyant sur ses compétences calcul et analyse de cycle de vie (ACV). Cette solution a non seulement permis de réduire significativement les masses mais aussi d'intégrer de nouvelles fonctions telles que thermiques, acoustiques, système de couchette sans mécanisme.



Le projet a abouti à une cabine allégée de 30%. Le concept de couchette breveté est sous licence d'exploitation négociée avec Renault Trucks et peut être proposé comme solution dans d'autres secteurs.

🌿 Environnement

🔄 Outils et méthodes avancés

# CUVE

## BALLOTTEMENT DANS UN RÉSERVOIR

- ?

Un réservoir de stockage de liquide subit des forces extérieures, dues à des ondes de choc, des accélérations violentes, des séismes ou encore à la houle. Le liquide se met alors en mouvement à l'intérieur du réservoir, il s'agit du ballottage. Les conséquences peuvent se révéler graves pour les structures, l'environnement ou la sécurité des personnes et des marchandises.
- 🔄

Le projet CUVE a pour objectif de mettre au point un outil de prédiction du ballottage à destination des industries amenées à stocker ou transporter des liquides.
- 💡

SEGULA a développé un outil qui prend en compte toute la complexité du ballottage avec un modèle qui intègre les effets de l'interaction fluide-structure (la déformabilité des réservoirs) et du débordement de liquide à l'extérieur du réservoir.
- 👍

Compréhension des conditions et des conséquences de l'apparition du ballottage.  
Optimisation en amont de la conception des réservoirs, afin de limiter les conséquences négatives liées à ce phénomène.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
LUSAC (Université de  
Caen) et LRAHE  
(Université de Béjaïa  
en Algérie)



Compétences :  
Modélisation numérique, Mécanique des fluides,  
Mécanique des structures, Interaction Fluide-  
Structure, Ballottage de liquide

🌿 Environnement    🔁 Outils et méthodes avancés    🔍 Ingénierie des données

# HYDROVOL



## AMÉLIORATION DES PERFORMANCES NAUTIQUES

- 

L'amélioration des moyens de transport du domaine maritime nécessite la compréhension des phénomènes naturels du milieu et l'optimisation de leur exploitation. Le développement de modèles numériques spécifiques devient alors indispensable.
- 

Le projet HYDROVOL propose pour les systèmes dotés d'une propulsion vélique et d'hydrofoils, un processus et des outils de conception associés sur une approche de jumeaux numériques en vue d'optimiser les performances (énergie, vitesse, stabilité).
- 

SEGULA Technologies s'est consacré à la modélisation simultanée des écoulements aérodynamiques et hydrodynamiques autour des engins nautiques afin de simuler les différents scénarios de vol et de définir la structure la plus optimale. De nombreux essais ont permis de valider les processus et outils.
- 

Forte amélioration des performances en vol des foilers.  
Optimisation des engins nautiques.  
Garantie de l'efficacité de conception dès le premier prototype.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
ZEPHIR Project  
(Antoine Albeau et Marc  
Amerigo) et BSG Dev



Compétences :  
Architecture navale, Stabilité,  
Modélisation numérique,  
Hydrodynamique, Aérodynamique.

🌿 Environnement    ⚙️ Outils et méthodes avancés    📶 Mobilité connectée et autonome

# GYRAUT



## VÉHICULE MODULAIRE AUTONOME MONORAIL À STABILISATION GYROSCOPIQUE

- ❓ Au cœur de la stratégie de « Digitalisation et décarbonation des mobilités », de nouvelles solutions de transport doivent être développées pour palier l'abandon progressif des petites lignes ferroviaires.
- 🕒 Le projet GYRAUT repose sur le développement d'un service de navettes (pour certains monorails) pouvant transporter des passagers et/ou du fret sans contrainte d'horaire. Ce service à la demande vient en complément de l'offre de transport en commun et doit permettre de désenclaver des territoires et diminuer l'empreinte carbone liée à la circulation.
- 💡 La singularité de ce concept réside dans la possibilité que deux véhicules se croisent sur une même voie.  
Ce train innovant monorail se présente sous la forme de modules électriques et autonomes pour les lignes dites « à desserte fine ».
- 👍 Diminution des émissions de gaz à effet de serre.  
Circulation à la demande.  
Garantie du confort et de la stabilité via la technologie gyroscopique.  
Diminution du coût d'exploitation dû à l'automatisation du service et réutilisation des lignes abandonnées.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Compétences :  
Systèmes électroniques,  
Lois de commande,  
Asservissement, Modélisation  
mathématique.

🌿 Environnement

# SHyPs



## SIMULATEUR DE PROPULSION NAVALE

- ? Les besoins en logistique et la volonté de limiter la pollution nécessitent le développement de nouvelles architectures propulsives et un meilleur dimensionnement. Cependant, la possibilité d'hybridation des sources d'énergie (électrique, diesel...), la grande variété des motorisations et propulseurs, les différentes formes de coques et les usages variés des bateaux complexifient grandement l'optimisation des chaînes de propulsion.
- Ⓢ Le projet SHyPs permet l'identification d'architectures propulsives adaptées aux usages des armateurs et l'optimisation de leur dimensionnement. Les impacts environnementaux et économiques associés sont ainsi évalués.
- 💡 SHyPs repose sur un outil de simulation validé par des essais expérimentaux. Il prend en compte les phénomènes hydrodynamiques mis en jeu et modélise finement les échanges énergétiques pour de multiples architectures. SHYPS permet via des algorithmes d'optimisation de proposer l'architecture, le dimensionnement et la gestion d'énergie idéaux pour chaque usage.
- 👍 Réduction des émissions de polluants et des consommations énergétiques. Solution utilisable sur des constructions neuves ou des remotorisations. Proposition de lois de pilotage et de stratégies de gestion de l'énergie toujours plus adaptées à l'usage.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
IRENAV, L2EP



Planning :  
Prototype 2023  
Utilisation bureau  
d'études dès 2024



Compétences :  
Hydrodynamique,  
Thermodynamique,  
Electronique de puissance,  
Architecture Navale



 Environnement

 Bio-ingénierie

# BiOpTE

## VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DE LA BIOMASSE

-  L'épuisement des ressources fossiles et les changements climatiques imposent la recherche de nouvelles sources d'énergies telle que la biomasse végétale. Sa conversion énergétique se révèle être complexe en raison de la grande variété de caractéristiques (humidité, cendres, azote, soufre). Afin de palier ces inconvénients, des procédés de prétraitement doivent être mis en œuvre.
-  Le projet BiOpTE a pour objectif de définir le processus de prétraitement et de conversion optimal de la biomasse en énergie, directement utilisable dans l'industrie et la mobilité.
-  SEGULA Technologies a développé un outil numérique d'optimisation capable de déterminer la meilleure solution d'exploitation énergétique de la biomasse en maîtrisant les impacts environnementaux. Cet outil identifie les procédés nécessaires (séchage, torréfaction, pyrolyse, gazéification, méthanation...) et leur ordonnancement pour chaque type de matière.
-  Optimisation des processus industriels et de l'efficacité énergétique. Réduction des émissions de GES (gaz à effet de serre). Production de gaz de synthèse, méthane, dihydrogène (H2) et autres vecteurs énergétiques.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaire :  
LATEP (UPPA)



Compétences :  
Microbiologie, Biotechnologies,  
Génie procédés.

 Mobilité connectée et autonome  Outils et méthodes avancés

# STABILOAD

Stabiload



## CALCULATEUR DE CHARGEMENT ET DE STABILITÉ EMBARQUÉ

-  Le chargement des navires doit respecter les critères de stabilité définis par l'organisation maritime internationale, mais aussi la bonne répartition des efforts sur la structure du navire.
-  STABILOAD est un calculateur de chargement et de stabilité embarqué modulaire et connecté. Il permet de simuler l'équilibre du navire et la résistance de la structure, ainsi que la vérification des-critères de stabilité.
-  Il effectue des calculs de stabilité à l'état intact, mais aussi après avarie (IACS type 2, 3 et 4), avec le calcul des carènes liquides et de la résistance de la structure. STABILOAD simule les combinaisons d'envahissements tout en étant connecté aux capteurs du navire. Il possède un module de retour au port après avarie (SRTP).
-  Amélioration de la sécurité, rapidité de réalisation du plan de chargement (téléjaugeage, connexion aux services de réservation pour les Ferries), aide à la décision en cas d'avarie, logiciel personnalisable et modules d'optimisations du chargement.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Clients utilisateurs :  
Brittany Ferries,  
PIRIOU, MCM, Marine  
Nationale...



Planning :  
Produit  
commercialisé



Compétences :  
Architecture navale, Stabilité,  
Génie logiciel

 Mobilité connectée et autonome

# LI-FI CAR



## COMMUNICATION LI-FI CAR TO CAR



Le développement des systèmes d'aide à la conduite est un enjeu majeur pour les constructeurs automobiles qui doivent répondre à des objectifs de sécurité croissants (réduction des accidents).



L'objectif de ce projet est de concevoir un système permettant la transmission en temps réel des informations de véhicule à véhicule afin d'empêcher d'éventuelles collisions.



SEGULA a conçu un système basé sur la technologie Li-Fi pour la transmission d'informations entre véhicules par le biais des optiques avant et arrière déjà présents sur le véhicule. Ce système peut permettre de maintenir les bonnes distances entre deux véhicules et à l'avenir de créer des convois de véhicules partiellement autonomes via un transfert d'informations entre le véhicule pilote et les suiveurs.



Technologie à moindre coût, sécurité.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Compétences :  
Systèmes embarqués,  
Sûreté de fonctionnement

 Mobilité connectée et autonome  Outils et méthodes avancés

# DEISIS



## DÉTECTION DES SIGNES VITAUX SANS CONTACT ET À DISTANCE

-  Le suivi sans contact des signaux vitaux des personnes se révèle être un outil indispensable pour la sécurité des conducteurs de véhicules (trains, voitures, trams, avions...) grâce à la collecte d'informations en temps réel, sur les caractéristiques physiologiques.
-  Le projet DEISIS vise à développer des techniques basées sur la notion de cyclostationnarité des signaux vitaux pour obtenir des informations de battement de cœur et de respiration sans être dépendants du bruit de l'application visée.
-  Le projet DEISIS repose sur le développement d'un système fonctionnel couplé à une méthodologie d'acquisition et de traitement des données, permettant une analyse en temps réel et capable de détecter les variations alarmantes des signes vitaux (pulsations cardiaque ou respiration anormales, pics caractéristiques dans les signaux...).
-  Non invasif (sans contact), efficace et fiable (faible taux de fausses détection), de faible coût.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
IFSTTAR /IEMN



Planning :  
2018-2021



Compétences :  
Systèmes électroniques,  
Traitement de données

Mobilité connectée et autonome

# IMADRONE



## PILOTAGE SEMI-AUTOMATIQUE D'UN DRONE EN CONDITION EXTRÊME

- 

Les drones sont utilisés pour prendre en photo les surfaces des ouvrages d'art (qui sont ensuite post-traitées pour analyser leur état) dans des zones peu accessibles et accidentées.
- 

L'objectif de ce projet est de fiabiliser l'inspection des ouvrages d'art, au travers d'un algorithme intégrant les paramètres pouvant influencer le vol du drone (bourrasque de vent, etc.) pour permettre la reconstruction 3D en post-traitement.
- 

SEGULA a mis en place un système de pilotage semi-automatique permettant au drone de parcourir la surface à inspecter sans risquer de manquer des prises de vues en résistant aux intempéries. SEGULA a intégré du traitement d'image pour calculer l'égo-mouvement et assurer une régulation de la trajectoire.
- 

Détection d'obstacles dans toutes les directions sans apprentissage préalable de la zone inspectée.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaire :  
Technidrone



Compétences :  
Systèmes embarqués,  
Traitement d'images

Industrie 4.0 Ingénierie des données Outils et méthodes avancés Mobilité connectée et autonome

# PREMCO



## PRÉDICTION DES MOUVEMENTS DANGEREUX AUX ABORDS DES RAILS

- 

Dans la perspective de rendre les véhicules de plus en plus autonomes, il est indispensable de renforcer les systèmes de sécurité embarqués et en particulier les solutions de prédiction de dangers potentiels.
- 

PREMCO propose de doter les véhicules d'un système de surveillance et d'anticipation des mouvements d'objets qui les entourent (piétons, voitures, vélos).
- 

Basé sur le principe du traitement par stéréo-corrélation (traitement vidéo de la scène par 2 caméras en simultané), SEGULA Technologies a développé un algorithme permettant de prédire les trajectoires d'objets en mouvements.
- 

Solution en temps réel, sécurité accrue.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Compétences :  
Traitement vidéo,  
Détection d'objets en mouvement

 Industrie 4.0

# IMACAR



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaire :  
IVECO Bus



Compétences :  
Traitement d'images

## AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ PERÇUE GRÂCE AU TRAITEMENT D'IMAGES



Aujourd'hui, la qualité perçue d'un produit est un enjeu majeur pour les consommateurs, toujours plus exigeants en ce qui concerne leurs véhicules.



L'objectif de ce projet est d'améliorer la qualité perçue du véhicule en fiabilisant le montage de pièces de carrosserie tout en réduisant le temps nécessaire à leur positionnement.



SEGULA a proposé une solution d'estimation et de réglage des jeux entre les pièces, basée sur du traitement d'image grâce à une caméra installée sur le poste de montage.



Solution non invasive, adaptable à tout type de pièces, robuste dans des conditions d'utilisation industrielle (usine de montage), rapidité de calcul pour un positionnement plus précis.

Industrie 4.0   Outils et méthodes avancés   Ingénierie des données

# SMARI

## NUMÉRISATION D'INSTALLATIONS INDUSTRIELLES ET RECONNAISSANCE D'OBJETS

- 

La construction de modèles numériques 3D fiables et complets des installations industrielles est indispensable à la rétro-ingénierie et à l'évolution des installations existantes vers une industrie 4.0.
- 

L'objectif de SMARI est de créer un **S**ystème **M**obile d'**A**cquisition et de **R**econnaissance d'**I**nformations permettant la modélisation d'installations industrielles complexes dans une optique de surveillance, d'inspection, et pour répondre à des besoins de reconception ou d'optimisation éventuels.
- 

SEGULA Technologies développe des méthodologies de traitement des nuages de points et des images obtenus à partir de lasergrammétrie ou photogrammétrie. L'acquisition et la modélisation seront réalisées de manière semi-automatique. Pour cela, des techniques de reconnaissance d'objets complexes sont développées.
- 

Numérisation d'installations industrielles en toute sécurité (minimisation des risques liés aux interventions humaines sur les installations). Rapidité de reconstruction d'un modèle 3D exploitable avec les outils actuels d'ingénierie, performant pour réaliser des jumeaux numériques.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaire :  
Lab-STICC



Compétences :  
Numérisation, Scan 3D, IA,  
Reconnaissance d'objets

🔄 Outils et méthodes avancés

# ANAXAGORE

ANAXAGORE →

## RÉDUCTION DES TEMPS DE CONCEPTION DE SYSTÈMES COMPLEXES

- 

Les systèmes de contrôle-commande sont de plus en plus complexes et font appel à des corps de métiers qui disposent tous d'outils spécifiques ce qui engendre des risques d'erreurs et de vulnérabilités souvent identifiées en fin de développement.
- 

ANAXAGORE vise à offrir des passerelles automatisées entre les modèles de conception afin d'aboutir rapidement à des solutions fiables.
- 

SEGULA Technologies a développé un logiciel capable, à partir du modèle du système physique (P&ID), de générer un système complexe, allant des commandes envoyées aux actionneurs jusqu'à l'IHM (Interface Homme Machine) de supervision. Au cours de la conception, ANAXAGORE permet également l'intégration des critères ergonomiques des IHM, des techniques de vérification formelle et de simulation pour vérifier la sûreté du système conçu, ainsi que l'utilisation des technologies de Data Mining pour la détection des problèmes de cyber-sécurité.
- 

Fiabilisation des échanges entre les experts grâce à un langage uniformisé entre les divers outils, réduction des temps de conception, supervision facilitée de systèmes complexes.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
Lab-STICC, CRPCC,  
LIAS, CRISTAL, IRISA,  
Polytech St-Nazaire,  
ENSM



Compétences :  
Informatique, Automatismes,  
Ergonomie, Data Mining,  
Cyber-sécurité

🔄 Outils et méthodes avancés

# SADENav

## SYSTÈME D'AIDE À LA DÉCISION POUR L'EMMÉNAGEMENT DE NAVIRES

- 

L'emménagement de navires est complexe et repose sur le savoir-faire d'experts métiers. Les contraintes à prendre en compte sont très nombreuses et variées.
- 

Le projet SADENav repose sur l'élaboration d'un outil d'aide à la décision qui propose aux experts une solution d'emménagement spécifique à chaque étude de bateau. Cet outil est en outre doté d'une capacité d'apprentissage, afin de proposer des solutions de plus en plus pertinentes.
- 

SADENav est basé sur la technique de Réalité Virtuelle, passant par la numérisation et la visualisation 3D des locaux et des objets. La constitution de jumeaux numériques permet un travail collaboratif et simultané aux nombreux corps de métiers. Sa capacité d'apprentissage enrichie le système au fur et à mesure de son utilisation.
- 

SADENav permet une immersion 3D de l'expert dans l'environnement numérique et un travail collaboratif en temps réel entre les différents métiers.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
Laboratoire de  
Recherche AAU, Ecole  
Centrale de Nantes



Compétences :  
Emménagement de Navires, Réalité Virtuelle,  
Interaction Homme Machine,  
Modélisation et Numérisation 3D,  
Placement d'Objets interactifs, Visualisation 3D

🔄 Outils et méthodes avancés    🔥 Environnement

# ECOBATI



## OPTIMISATION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE D'UN BÂTIMENT

- 

Entre systèmes de chauffage et de ventilation, les bâtiments représentent plus de 40% de la consommation énergétique en France.
- 

L'objectif est d'optimiser la consommation énergétique des bâtiments en adaptant le chauffage et la ventilation en fonction des conditions extérieures et de l'occupation des locaux.
- 

La solution consiste à suivre l'évolution de l'apport d'énergie dans un bâtiment en fonction des conditions météorologiques et de l'occupation au cours d'une journée grâce à la simulation numérique en CFD. Des phénomènes physiques complexes avec des échelles de temps différentes sont pris en compte.
- 

Réduction de la consommation énergétique et donc baisse des coûts associés.  
Possibilité de déployer l'approche à l'ensemble des bâtiments.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Compétences :  
Conception,  
Calcul numérique en mécanique des fluides

🔄 Outils et méthodes avancés

# TOLDO

## TOLÉRANCE AUX DOMMAGES D'IMPACT D'UN STRATIFIÉ COMPOSITE



Les matériaux composites stratifiés sont parfois exposés à des impacts mécaniques extérieurs, qui peuvent changer significativement leur structure et réduire leur résistance.



Le projet TOLDO (TOLérance aux DOmmages d'Impact d'un Stratifié composite) a pour objectif de simuler le comportement de structures composites hybrides carbone/verre après un impact tel que la chute d'outil ou la collision d'oiseaux.



SEGULA Technologies a développé un modèle numérique permettant de simuler les dommages occasionnés par un impact. Ce modèle a été validé par expérimentations. Des solutions technologiques ont ainsi pu être développées pour améliorer la tolérance aux dommages.



Mise à disposition d'un modèle numérique prédictif, augmentation de la durée de vie des matériaux, sécurité accrue.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
ISAE, ICA, AIRBUS,  
CNRS, ARIANE Group



Compétences :  
Aéronautique, Stratifiés,  
Modélisation numérique, Impacts

📍 Ingénierie des données

⚙️ Outils et méthodes avancés

# COMMANDO

## SYNTHÈSE DE LOIS DE COMMANDES AVANÇÉES POUR LE CONTRÔLE DES DRONES EN ESSAIM

- ❓ Les opérations d'inspection, de maintenance ou de surveillance des sites peuvent être simplifiées et optimisées par l'utilisation de drones (repérage de pollution, détection d'intrusions, cartographie...). L'utilisation de drones en essaim augmente la performance des opérations mais se heurte à la complexité de mise en œuvre et de sa gestion en temps réel.
- 🔄 Dans le but d'optimiser les performances du vol des drones en formation ou essaim, il est nécessaire de développer, pour chaque drone, des lois de commande qui permettent à ces derniers une exécution des tâches (poursuite de trajectoire, poursuite de cibles, positionnement, ...) efficace en termes de rapidité et de précision. Le principal obstacle au développement de ces lois de commande est la dynamique complexe (multi-variables) et non linéaire des drones.
- 💡 Le projet COMMANDO propose d'utiliser des observateurs robustes pour le suivi des drones. Les localisations fournies par ces observateurs sont intégrées dans des lois de commandes pour optimiser la navigation de l'essaim.
- 👍 Gestion optimisée d'un essaim de drones (précision et rapidité). Amélioration de l'intégration de la commande face à des modèles boîtes noires. Réduction du nombre de capteurs nécessaires à la localisation précise de chaque drone.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
IRSEEM / ESIGELEC



Planning :  
2019-2020



Compétences :  
Systèmes électroniques,  
Traitement de données,  
Lois de commande

 Outils et méthodes avancés

# MTCSIM

## OUTIL DE SIMULATION POUR LE DIMENSIONNEMENT DE CHAÎNE ÉNERGÉTIQUE



Le développement de nouvelles motorisations, la gestion de l'énergie, le dimensionnement d'organes nécessitent une multitude de calculs et de simulation pendant leurs phases de conception.



Le projet MTCSim (Mathematical Temporal Calculation Simulation) vise à développer un outil économique permettant notamment la simulation de chaîne de traction de véhicule électriques ou hybrides. Il a été réalisé indépendamment des outils du marché. En outre MTCSim offre la possibilité de configurer finement les modèles mathématiques propres à chaque organe.



SEGULA a développé une plateforme de simulation numérique, intégrée et modulaire, basée sur des modèles physiques de systèmes, sous-systèmes et organes.



L'implémentation de la plateforme logiciel et la maîtrise des connaissances liées au domaine de la simulation numérique permet une bonne fiabilité et la possibilité de faire évoluer l'outil à un coût moindre par rapport aux outils du marché.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Compétences :  
Modélisation énergétique,  
électrotechnique

 Bio-ingénierie

# WalkCare



## ROBOT AUTONOME D'AIDE À LA PERSONNE

-  La Silver Economie doit répondre aux défis engendrés par l'augmentation de la dépendance liée au vieillissement de nos populations.
-  L'objectif de ce projet est d'aider les personnes âgées à se déplacer en toute sécurité tout en leur apportant plus d'indépendance dans leur déplacement. Ceci au sein de l'établissement où ils résident.
-  En collaboration avec la start-up Novéup, SEGULA a développé un robot autonome intelligent nommé WalkCare. Ses performances robotiques permettent, la localisation des utilisateurs, le suivi de leurs données de santé et la prévention des chutes.
-  Indépendance des utilisateurs.  
Renforcement de la sécurité lors des déplacements.  
Meilleur suivi des patients.



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaire :  
Novéup



Compétences :  
Robotique, systèmes embarqués,  
architecture système, design,  
IHM, électronique

 Bio-ingénierie

 Allégement / Nouveaux matériaux

# I3D-ARTÈRE

 **BREVET**



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
Plateforme 3d.FAB,  
Université Lyon1



Planning :  
2018-2021



Compétences :  
Fabrication additive polymères,  
Dégradation polymère contrôlée,  
Bio-ingénierie, Régénération  
cellulaire

## IMPRESSION 3D POLYMÈRE DE SUBSTITUTS ARTÉRIELS



Les maladies cardiovasculaires représentent la première cause de mortalité dans le monde et les besoins de substituts vasculaires sont en constante augmentation en raison de la faible quantité de donneurs sains. Il n'existe à ce jour aucune solution pour traiter ces pathologies sans l'utilisation de matériaux synthétiques ou exogènes.

Ainsi, SEGULA Technologies a mis au point des substituts artériels polymères innovants.



Le projet I3D-artère cherche à réaliser en Fabrication Additive des substituts polymères implantables dans le corps humain, capables de supporter les variations de pression du flux sanguin, tout en s'adaptant à la morphologie et aux propriétés mécaniques et biologiques du patient.



SEGULA Technologies, avec l'aide de son partenaire 3d.FAB, a conçu une méthode inédite et des biomatériaux fabriqués sur mesure. Cette solution permet de répondre aux besoins de chaque patient de manière efficace et rapide grâce à la dégradation contrôlée des polymères et à la régénération tissulaire simultanée.



Remplacement d'artère lésée par une prothèse biodégradable à la morphologie spécifique du patient, sans possibilité rejet du patient.

 Bio-ingénierie

 Allègement / Nouveaux matériaux

# BIOPREENT



## IMPRESSION 3D DE CELLULES VÉGÉTALES

-  L'impression 3D de cellules végétales est un domaine encore peu développé comparativement à l'impression des cellules animales et humaines. Pourtant, le potentiel de la bioimpression 3D végétale est très important, il permettrait par exemple la réalisation de structures en bois de construction.
-  BIOPREENT vise à élaborer une bioencres contenant des cellules végétales afin de permettre l'impression 3D de structures de végétaux complexes. Cela évitera ainsi la déforestation, le transport et les déchets de matières premières non utilisées. BIOPREENT approfondira également la compréhension du modèle végétal.
-  La technologie développée par SEGULA Technologie s'appuie sur l'utilisation d'hydrogels, procédé précédemment développé pour la bioimpression dans le domaine médical (brevet SEGULA Technologies).
-  Production d'oxygène par des algues bioimprimées pour des bioréacteurs. Production de structures en bois avec un coût carbone très bas. Compréhension des mécanismes fondamentaux de prolifération du modèle végétal. Application à terme au modèle animal (ingénierie tissulaire).



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
Plateforme 3d.FAB,  
Université Lyon1



Compétences :  
Fabrication additive, Biochimie,  
Biologie et Physiologie végétale.

Allègement / Nouveaux matériaux

# BETON I3D

 BREVET



Porteur de projet :  
SEGULA  
Technologies



Partenaires :  
SUEZ Recyclage et  
Valorisation  
IMT Mines Alès



Compétences :  
Fabrication additive, Matériaux,  
Procédés innovants, Chimie des  
matériaux

## IMPRESSION 3D DE BÉTON INCORPORANT DES MÂCHEFERS



Actuellement les mâchefers (cendres d'incinérateurs d'ordures ménagères) sont des déchets industriels très peu valorisés, en effet leur composition dépend des modes de vie locaux (consignes de tri locales, taux de recyclage) et des périodes de l'année, ce qui complique leur traitement.



Le projet Béton I3D a pour objectif d'établir la formulation d'un nouveau béton plus écologique pour impression 3D basé sur la revalorisation des ordures ménagères.

Il vise la définition d'outils adaptés aux compositions des mâchefers car leur intégration dans la formulation d'un béton induit des réactions parasites qui modifient les propriétés finales du matériau.



SEGULA Technologies, étudie les formulations de bétons avec incorporation de mâchefers et réalise avec ses partenaires de nombreux essais pour caractériser la viscosité, les temps de séchage, les propriétés mécaniques, et comprendre les mécanismes des réactions chimiques afin de supprimer ou maîtriser totalement les réactions parasites qui se produisent durant la formation du béton.



Revalorisation de déchets non exploités par les industriels.  
Réduction drastique de l'empreinte carbone lors de la production du béton grâce à la substitution partielle du ciment.  
Réduction de la consommation énergétique.  
Réalisation de formes complexes en utilisant l'impression 3D.



# SOMMAIRE THÉMATIQUE

(cliquer pour accéder aux projets)



## Industrie 4.0

**23** **PREMCO**  
PRÉDICTION DES MOUVEMENTS  
DANGEREUX AUX ABORDS DES  
RAILS

**24** **IMACAR**  
AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ  
PERÇUE GRÂCE AU  
TRAITEMENT D'IMAGES

**25** **SMARI**  
NUMÉRISATION  
D'INSTALLATIONS  
INDUSTRIELLES ET  
RECONNAISSANCE D'OBJETS

# SOMMAIRE THÉMATIQUE

(cliquer pour accéder aux projets)



## Mobilité connectée et autonome

**5 GREEN DELIRIVER**  
**Logistique fluviale**  
SOLUTION FLUVIALE DE  
LOGISTIQUE URBAINE PROPRE

**11 E3S**  
SYSTÈME DE GESTION  
INTELLIGENTE DE L'ÉNERGIE POUR  
VOILIERS

**21 DESIS**  
 DÉTECTION DES SIGNES VITAUX  
SANS CONTACT ET À DISTANCE

**6 GREEN DELIRIVER**  
**Convoyeur Autonome**  
CONVOYEURS AUTONOMES  
DERNIER KM : UNE GESTION  
INTELLIGENTE DE LA MARCHANDISE

**16 GYRAUT**  
VEHICULE MODULAIRE  
AUTONOME MONORAIL À  
STABILISATION GYROSCOPIQUE

**22 IMADRONE**  
PILOTAGE SEMI-AUTOMATIQUE  
D'UN DRONE EN CONDITION  
EXTRÊME

**10 ODOT**  
GESTION DU BALLASTAGE POUR  
UNE ÉCONOMIE DE CARBURANT

**19 STABILOAD**  
CALCULATEUR DE  
CHARGEMENT ET DE STABILITÉ  
EMBARQUÉ

**23 PREMCO**  
PRÉDICTION DES MOUVEMENTS  
DANGEREUX AUX ABORDS DES  
RAILS

**20 LI-FI CAR**  
COMMUNICATION LI-FI CAR TO  
CAR

# SOMMAIRE THÉMATIQUE

(cliquer pour accéder aux projets)



## Environnement

**4 REMORA**  
STOCKAGE D'ÉLECTRICITÉ EN MER  
À HAUT RENDEMENT

**5 GREEN DELIRIVER**  
**Logistique fluviale**  
SOLUTION FLUVIALE DE  
LOGISTIQUE URBAINE PROPRE

**6 GREEN DELIRIVER**  
**Convoyeur Autonome**  
CONVOYEURS AUTONOMES  
DERNIER KM : UNE GESTION  
INTELLIGENTE DE LA MARCHANDISE

**7 PAC**  
DIMENSIONNEMENT ET  
FIABILISATION DE PILE À  
COMBUSTIBLE

**8 BIOFILTRATION**  
FILTRATION DES EFFLUENTS  
AQUEUX PAR MICROORGANISMES

**9 SOXLOW**  
DÉSULFURATION EMBARQUÉE DE  
FIOULS MARINS

**10 ODOT**  
GESTION DU BALLASTAGE POUR  
UNE ÉCONOMIE DE CARBURANT

**11 E3S**  
SYSTÈME DE GESTION  
INTELLIGENTE DE L'ÉNERGIE POUR  
VOILIERS

**12 ATARA**  
GESTION DES RESSOURCES EN EAU

**13 COMPOSITE CAB**  
ALLEGEMENT D'UNE CABINE DE  
CAMION GRÂCE AUX COMPOSITES

**14 CUVE**  
BALLOTTEMENT DANS UN  
RÉSERVOIR

**15 HYDROVOL**  
AMÉLIORATION DES  
PERFORMANCES NAUTIQUES

**16 GYRAUT**  
VÉHICULE MODULAIRE AUTONOME  
MONORAIL À STABILISATION  
GYROSCOPIQUE

**17 SHYPS**  
SIMULATEUR DE PROPULSION  
NAVALE

**18 BIOPTE**  
VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DE LA  
BIOMASSE

**28 ECOBATI**  
OPTIMISATION DE LA  
CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE  
D'UN BÂTIMENT

# SOMMAIRE THÉMATIQUE

(cliquer pour accéder aux projets)



## Bio-ingénierie

**8** **BIOFILTRATION**  
FILTRATION DES EFFLUENTS  
AQUEUX PAR MICROORGANISMES

**18** **BIOPE**  
VALORISATION ENERGETIQUE  
DE LA BIOMASSE

**32** **WALKCARE**  
ROBOT AUTONOME D'AIDE À LA  
PERSONNE

**33** **I3D-ARTÈRE**  
IMPRESSION 3D POLYMÈRE DE  
SUBSTITUTS ARTERIELS

**34** **BIOPREENT**  
IMPRESSION 3D DE CELLULES  
VEGETALES

# SOMMAIRE THÉMATIQUE

(cliquer pour accéder aux projets)



## Outils et méthodes avancés

**11 E3S**  
SYSTÈME DE GESTION  
INTELLIGENTE DE L'ÉNERGIE POUR  
VOILIERS

**19 STABILOAD**  
CALCULATEUR DE CHARGEMENT  
ET DE STABILITÉ EMBARQUÉ

**27 SADENAV**  
SYSTÈME D'AIDE À LA DÉCISION  
POUR L'EMMÉNAGEMENT DE  
NAVIRES

**12 ATARA**  
GESTION DES RESSOURCES EN  
EAU

**21 DESIS**  
 DÉTECTION DES SIGNES VITAUX  
SANS CONTACT ET À DISTANCE

**28 ECOBATI**  
OPTIMISATION DE LA  
CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE  
D'UN BÂTIMENT

**14 CUVE**  
BALLOTTEMENT DANS UN  
RÉSERVOIR

**23 PREMCO**  
PRÉDICTION DES MOUVEMENTS  
DANGEREUX AUX ABORDS DES  
RAILS

**29 TOLDO**  
TOLÉRANCE AUX DOMMAGES  
D'IMPACT D'UN STRATIFIÉ  
COMPOSITE

**15 HYDROVOL**  
AMÉLIORATION DES  
PERFORMANCES NAUTIQUES

**25 SMARI**  
NUMÉRIISATION D'INSTALLATIONS  
INDUSTRIELLES ET  
RECONNAISSANCE D'OBJETS

**30 COMMANDO**  
SYNTHÈSE DE LOIS DE  
COMMANDES AVANCÉES POUR LE  
CONTRÔLE DES DRONES EN  
ESSAIM

**16 GYRAUT**  
VEHICULE MODULAIRE AUTONOME  
MONORAIL À STABILISATION  
GYROSCOPIQUE

**26 ANAXAGORE**  
RÉDUCTION DES TEMPS DE  
CONCEPTION DE SYSTÈMES  
COMPLEXES

**31 MTCSIM**  
OUTIL DE SIMULATION POUR LE  
DIMENSIONNEMENT DE CHAÎNE  
ÉNERGÉTIQUE

# SOMMAIRE THÉMATIQUE

(cliquer pour accéder aux projets)



## Allègement / Nouveaux matériaux

**13 COMPOSITE CAB**  
ALLEGEMENT D'UNE CABINE DE  
CAMION GRÂCE AUX COMPOSITES

**34 BIOPREENT**  
IMPRESSION 3D DE CELLULES  
VEGETALES

**33 I3D-ARTÈRE**  
IMPRESSION 3D POLYMÈRE  
DE SUBSTITUTS ARTERIELS

**35 BETON I3D**  
IMPRESSION 3D DE BÉTON  
INCORPORANT DES MÂCHEFERS

# SOMMAIRE THÉMATIQUE

(cliquer pour accéder aux projets)



## Ingénierie des données

**12 ATARA**  
GESTION DES RESSOURCES EN  
EAU

**15 HYDROVOL**  
AMÉLIORATION DES  
PERFORMANCES NAUTIQUES

**23 PREMCO**  
PRÉDICTION DES MOUVEMENTS  
DANGEREUX AUX ABORDS DES  
RAILS

**25 SMARI**  
NUMÉRISATION D'INSTALLATIONS  
INDUSTRIELLES ET  
RECONNAISSANCE D'OBJETS

**30 COMMANDO**  
SYNTHÈSE DE LOIS DE  
COMMANDES AVANCÉES POUR LE  
CONTRÔLE DES DRONES EN  
ESSAIM