

Rapport d'activité annuel de
L'unité CYCLANN
Année 2020



Campus Beauvais



Campus Rouen



Campus Rennes

Directeur d'Unité : Abdoulaye KANE

Campus Rennes



TABLE DES MATIERES

Table des tableaux.....	3
1) Contexte.....	4
2) Bilan.....	5
3) Perspectives	11
4) Annexes.....	14

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Financement de la recherche.....	10
Tableau2 : Stratégie de recherche de l'équipe Cyclann.....	13
Tableau 3. Organigramme pour l'année civile 2020.....	14
Tableau 4. Compétences des enseignants-chercheurs.....	15
Tableau 5. Réseaux de Cyclann.....	17

1) Contexte

L'unité de recherche Cyclann d'UniLaSalle Rennes ambitionne de contribuer à la mise en place d'une économie réellement circulaire en développant des travaux de recherche couvrant un large domaine d'expertise. Les objectifs et enjeux fondamentaux sont double :

- Développer et optimiser des systèmes de gestion des effluents et des ressources en permettant de valoriser leur contenu matériel et énergétique
- Développer des indicateurs environnementaux multicritères, ainsi que leur méthode d'évaluation, permettant d'accompagner les territoires et ses acteurs dans la transition vers l'économie circulaire.

Un des objectifs scientifiques de Cyclann est de contribuer à limiter les impacts et nuisances des rejets et de leur gestion ainsi que de contribuer activement à la mise en œuvre de démarches et politiques d'économie circulaire à l'échelle territoriale afin de permettre l'intégration des principes de la responsabilité sociétale des organisations (RSO) et ainsi répondre aux objectifs du développement durable (ODD).

Fort de son savoir-faire et de sa capacité à travailler en réseau (entreprises, collectivités, partenaires académiques...), l'équipe est fortement mobilisée sur des projets de recherche locaux, nationaux, européens multi partenariaux (projets interreg : BluePrint & ThreeC rassemblant à eux deux plus d'une vingtaine de partenaires européens, Ademe Graine BIMGC, Biografic avec notamment DALKIA et l'université belge de Mons, Projet BA avec l'ECAM de Rennes, REACT, ...) et sur des projets de recherche inter-universités. Tout en travaillant étroitement avec les partenaires académiques historiques dans le paysage rennais (Université Rennes 1, ENSC Rennes, INRAe Rennes, EHESP, Université Rennes 2...), l'équipe travaille également de manière structurante et complémentaire avec les autres équipes de recherche d'UniLaSalle, comme l'équipe d'AGHYLE d Beauvais ou l'équipe VAM²IN de Rouen.

Courant 2020, 2 chargés de Recherches et 3 doctorants complètent l'équipe de recherche Cyclann.

Pour l'équipe Cyclann, l'année 2020 a été marquée par la construction de son projet scientifique validé le 4 décembre 2020 par le Conseil Scientifique d'UniLaSalle.

Le projet scientifique s'oriente vers la valorisation/ transformation de ressources organiques urbaines et péri-urbaines en molécules, matériaux, énergie pour différents usages et applications. Cette démarche systémique inclue également l'évaluation environnementale, pensée cycle de vie, ecotoxicologie, le développement d'indicateurs multicritères de transitions...

L'enjeu de l'équipe CyClann est de se structurer autour d'un projet rennais permettant d'avoir :

- Une recherche adaptée au besoin d'une école d'ingénieurs dédiée aux compétences scientifiques, techniques et managériales en génie de l'environnement
- Une recherche par essence multidisciplinaire et qui doit reposer sur les compétences du noyau actuel d'expertises
- Une Recherche-Action territorialisée dans une école en forte croissance
- Une recherche qui doit bénéficier et s'intégrer dans la recherche d'UniLaSalle avec une spécificité/identité propre
- Une recherche qui se focalise et est complémentaire des environnements locaux (écosystème Rennais) et du groupe UniLaSalle, notamment en s'articulant de façon cohérente avec les autres unités de recherche locales.

Le projet de recherche structurant de Cyclann s'est donné comme orientation prioritaire de renforcer les partenariats avec les parties prenantes académiques, territoriales ainsi que les entreprises/industriels de son bassin géographique. Cyclann s'est donné comme objectif d'affirmer davantage ses domaines d'expertise, et prendre davantage le rôle d'intégrateur au service du développement durable. Cette orientation est fondamentale pour la crédibilité de Cyclann sur une grande partie de ses actions, et sur sa capacité d'action sur les territoires.

Une étape indispensable pour la réalisation de cet objectif est de croiser les compétences internes et permettre, dans un cadre collaboratif, l'expression de toutes les compétences. Dans cette optique, une

dynamique d'équipe est déjà lancée. Des actions concrètes ont été engagées et convergent vers des projets collaboratifs et structurants.

2) Bilan

- *Faits scientifiques marquants :*

Au cours de l'année 2020, les projets suivants ont été menés et se poursuivent au sein de l'Unité Cyclann.

Projet Interreg BluePrint to a circular economy (2020-2023)

AAP INTERREG MANCHE

Porteur du projet : ECC

Partenaires : UniLaSalle-EME (Yohannes ALAMEREW+ Abdoulaye KANE + Hayet DJELAL + Thierry HENRION+ Vincent AUGISEAU), ECC, KCC, PECT, EcoWise, ARU, Neoma, PJV, ESITC

UniLaSalle-EME : partenaire

Durée du projet : 38 mois

Budget global demandé : 5.6 M€

Budget UniLaSalle-EME : 294.599 €

Dans le cadre du projet Interreg Blueprint¹, Cyclann contribuera dans l'analyse de la gestion des déchets ménagers et assimilés au sein de collectivités en apportant des éléments de diagnostics quantitatifs sur les flux et en formulant des préconisations sur l'optimisation de la gestion au regard de stratégies d'économie circulaire territoriales.

Projet Interreg Three C: Creating and sustaining Charcoal value chains to promote a Circular Carbon economy in NWE Europe (2019-2023)

Porteur du projet : Universität Kassel

Partenaires : Eigenbetrieb Umwelttechnik der Stadt Baden-Baden, Trendhuis, blended learning institutions' cooperative, blinc eG, Asiantaeth Ynni Severn Wye Energy Agency, Cwm Harry Land Trust, Aberystwyth University, AILE,, Irish Bioenergy Association, B2E, Pro Natura, Gemeente Apeldoorn

UniLaSalle-EME : partenaire

Durée du projet : 4 ans

Budget global projet : 5.62 M€

Budget UniLaSalle-EME : 302k€

Le principal défi du projet Interreg ThreeC est de promouvoir le développement des filières du biochar (charbon bio-sourcé) de manière durable et respectueuse des enjeux climatiques. Un des enjeux de ThreeC² consiste à identifier, rassembler et puis constituer des groupes d'acteurs intéressés par le Biochar (charbon bio-sourcé) en Bretagne à tous les niveaux de la filière : les producteurs de biomasse, les transformateurs (ex : acteurs de la gazéification) et les utilisateurs du charbon pour le traitement de l'eau, de l'air et usages agronomiques

Valorisation des cendres de chaudière Biomasse dans l'élaboration de Matériaux composites pour le Génie Civil (BIMGC) (2018-2021)

AAP GRAINE ADEME

Porteur du projet : LGCgE – IUT Béthune

Partenaires : UniLaSalle-EME (Hayet DJELAL, Karine DUFOSSE, Vincent AUGISEAU et Thierry HENRION) UMONS – Sciences des matériaux, Biallais Industries, Dalkia Nord-Ouest, Bois Energie, CERIB, B2E, Cd2e.

¹ <https://www.channelmanche.com/fr/projets/projets/blueprint-to-a-circular-economy/>

² <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/three-c-creating-and-sustaining-charcoal-value-chains-to-promote-a-circular-carbon-economy-in-nwe-europe/>
<https://www.b2e.bzh/interreg-three-c-un-projet-pour-developper-les-filieres-de-charbon-bio-source/>

UniLaSalle-EME : responsable d'un lot, Hayet DJELAL

Durée du projet : 24 mois

Budget global demandé : 180 k€

Budget UniLaSalle-EME : 59.562 k€

L'objectif de ce projet est de favoriser le développement de l'économie circulaire dans le secteur du bâtiment. La recherche portera plus spécifiquement sur l'intégration dans des projets de construction de matériaux ou produits issus de filières courtes dans une logique d'allongement du cycle de la matière. L'équipe de recherche Cyclann a en charge la partie ACV.

Valorisation des cendres de BIOMasse en tant que GRAnulats et Filler dans des blocs de Construction (BIOGRAFIC) (2021-2023)

AAP GRAINE ADEME

Porteur du projet : LGCgE – IUT Béthune

Partenaires : UniLaSalle-EME (Hayet DJELAL et Karine DUFOSSE), UMONS – Sciences des matériaux, Biallais Industries, Dalkia Nord-Ouest, Bois Energie, CERIB

UniLaSalle-EME : responsable d'un lot, Hayet DJELAL

Durée du projet : 30 mois

Budget global demandé : 130.66 k€

Budget UniLaSalle-EME : 41.70 k€

L'objectif du projet BIOGRAFIC est d'évaluer le potentiel de valorisation de cendres issues de chaudières à biomasse à lit fluidisé en tant que substitut des granulats naturels dans des bétons secs à démoulage immédiat pour la fabrication de blocs de maçonnerie pour la construction. La substitution du sable et gravillon permettra de valoriser un volume important de cendres. Comme dans le projet BIMGC, l'équipe Cyclann interviendra dans l'évaluation des performances environnementales (via l'ACV notamment).

Projet REACT (Emballages bArrière Recyclables et ComposTables), 2019-2022,

AAP RIN Collaboratif de la région Normandie

Porteur du projet : IPC (Innovation Plasturgie Composites)

Partenaires : UniLaSalle, Université Rouen Normandie-PBS, le CRT Praxens et les industriels Creagif Eco Concept, Polytechs SA et Bischof + Klein France SAS

UniLaSalle : partenaire

Durée du projet : 37 mois

Budget global du projet : 2,6 M€

Personnes impliquées dans Cyclann : K. DUFOSSE et A. MAHIEU

Financier : U.E. / Région Normandie

L'objectif du projet est de substituer des films multicouches traditionnels destinés au secteur du packaging, qui sont incinérés ou enfouis, par de nouveaux emballages barrière recyclables et/ou compostables. L'équipe de recherche Cyclann a en charge la partie ACV des nouveaux emballages éco-conçus, par comparaison des impacts entre un matériau d'emballage barrière multicouche classique avec deux matériaux développés par les partenaires au sein de ce projet : un matériau d'origine synthétique mais recyclable et un matériau biosourcé et compostable.

Projet BA Etude de l'impact de micro-polluants sur le pouvoir épurateur des boues activées Grâce au Deep Learning. (depuis 2016)

Porteur du projet : UniLaSalle-EME/ECAM Rennes

Partenaire : ECAM Rennes

UniLaSalle-EME : co-porteur

Durée du projet : 5 ans (depuis 2016)

Ce projet porte sur l'élaboration d'un outil par « deep learning » pour simplifier la qualification des boues activées dans le traitement des eaux usées. Partenariat entre l'ECAM Rennes (JM. LAFERTE) et Cyclann (H. DJELAL) qui dure depuis 5 ans.

Projets déposés et non retenus

Projets déposés en attente de réponse

Réponse AAP PNR EST ANSES : Projet MiBioTox - Micro-bioplastiques : sorption d'antibiotiques et impacts écotoxiques chez des organismes représentatifs du sol et des eaux douces

Porteur du projet : UniLaSalle-EME (Cyclann)

Partenaires : UniLaSalle – EME (Cyclann) : Messika REVEL (coordinatrice) et Hayet DJELAL ; Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR) : Jean-Luc Audic ; UniLaSalle – campus Beauvais : Stéphane FIRMIN

Durée du projet : 36 mois

Budget demandé : 200 k€

Projet Mobilité Internationale de Crédits (MIC) entre UNILASALLE &, ISSAT MAHDIA Tunisie (86,5/100) ce projet a été mené par Hayet DJELAL

Elimination des microplastiques dans les eaux usées

AAP : Cifre ANRT

Durée du projet : 2020-2023

Porteur du projet : SCE

Partenaires : UniLaSalle-EME (Hayet DJELAL) et ENSCR (Abdeltif AMRANE).

Budget demandé : 29 k€ TTC (hors salaire)

Projet de construction d'une station d'épuration des eaux usées de 50 000 EH (équivalent-habitant) avec unité de compostage et digestion anaérobie des boues

Appel d'Offre Rennes Métropole

Porteur du projet : SETEC Hydratec

Sous-traitant : UniLaSalle-EME (Hayet DJELAL)

Durée du projet : 7 ans

Budget demandé : 580 k€

Réponse AAP RECORD Programme 2020 « Tri à la source des biodéchets : Enjeux technico-économiques du traitement et de la valorisation des biodéchets produits en territoires urbains »

AAP : RECORD

Porteur du projet : S3D Ingénierie

Partenaires : UniLaSalle-EME (Hayet DJELAL et Thierry HENRION) et S3D Ingénierie

Budget global demandé : 30 k€

Budget UniLaSalle-EME : 14 k€

Réponse AAP ARED - Région Bretagne- Projet IdCarte : Identification/cartographie des sources de substances polluantes par une démarche transversale "Environnement-santé au travail"

Porteur du projet : UniLaSalle-EME

Partenaires : UniLaSalle (Hayet DJELAL, Olivier POURRET, Abdoulaye KANE)

Budget demandé : 16 k€ (½ bourse de thèse)

- **Faits marquants et structurants sur l'année 2020 :**

Ressources humaines

- Lydia FRYDA, Chargée de Recherche, recrutée sur une période de 12 mois dans le cadre du projet Interreg ThreeC. Arrivée en avril 2020
- Yohannes ALAMEREW, Chargé de Recherche sur le projet Interreg BLUEPRINT sur une période de 18 mois. Arrivé en septembre 2020
- Vanessa BARROS : vient renforcer l'équipe Cyclann en qualité d'enseignante-chercheure en Mathématiques, elle est en CDI depuis le 27 août 2020. Réflexions en cours sur son positionnement vis-à-vis des thèmes de recherche de l'équipe.
- Messika REVEL : embauchée en CDI depuis le 23 novembre 2020 en tant qu'Enseignante-chercheure en Ecotoxicologie.

Soutenance Thèse

Alaa SALMA a soutenu sa thèse avec succès le 9 décembre 2020 dans nos locaux à UniLaSalle Rennes sur la thématique « Bioproduction de molécules plateformes par fermentation et électrofermentation », en co-direction entre Hayet DJELAL d'UniLaSalle-EME et Abdeltif AMRANE de l'ENSCR

Thèses dirigées ou co-encadrées par Cyclann :

- Doctorante : Amira ALMANSBA (cotutelle avec l'USTHB-Alger). Direction thèse : Noureddine NASRALLAH. Abdoulaye KANE (co-encadrant- UniLaSalle-EME), Abdeltif AMRANE (Directeur thèse-ENSCR) & Aymen ASSADI (co-encadrant-ENSCR). Ce travail s'intéresse, dans le cadre d'un réacteur compact et économe, à l'étude de la dégradation photocatalytique d'antibiotiques par un textile lumineux. La doctorante Amira ALMANSBA a présenté ses résultats lors de la soutenance de suivi individuel avec succès le 25 Mai 2020.
- Doctorante : Sonia CHERIF (Co-direction Hayet DJELALI, co-encadrement Abdoulaye KANE) : stage doctoral de 12 mois dans le cadre du programme PNE Algérie : Le sujet porte sur la dégradation de 2 colorants synthétiques : le colorant Direct Red 227 (DR227) et le colorant Reactive Bleu 19 (RB19) par un procédé d'oxydation avancé : la photocatalyse. Le catalyseur ZnO (nanoparticules) a été synthétisé au laboratoire, utilisé en suspension dans la solution à traiter (procédé discontinu) ou immobilisé sur une plaque de verre par deux procédés distincts (procédé en boucle). Les matériaux obtenus et testés pour la dégradation des 2 colorants ont été caractérisés par différentes méthodes avec un laboratoire partenaire (Pierre BONNET, Equipe Matériaux Inorganiques, Université Clermont Auvergne). Afin d'étudier la pertinence environnementale du procédé de dégradation dans les conditions expérimentales, des tests de phytotoxicité sur la germination de graines de cresson ont été réalisés au laboratoire ainsi que des tests de cytotoxicité réalisés par un laboratoire associé au projet (Stéphane FIRMIN, Equipe AGHYLE Beauvais).
- **Le projet de Mobilité Internationale de Crédits (MIC) entre l'Université de Maroua et UniLaSalle EME** permet des mobilités étudiantes et enseignante. Nous avons pu accueillir 2 étudiantes sur l'année 2020 : une en Master 1 (Fadimatou HASSAN) dans le cadre d'enseignements (en semestre 8) et une en Master 2 (Djamilatou ABDOULAYE) dans le cadre d'un stage Master Recherche. Compte tenu des circonstances exceptionnelles (Covid-19), ce projet a pu bénéficier d'un prolongement pour une durée de 12 mois. Il prendra donc fin le 31/07/2022 et inclura à la fois des mobilités étudiantes et enseignante.

Concernant les **relations avec les entreprises**, les collectivités et autres écoles ou laboratoires, les projets ci-dessous ont été finalisés en mars 2020 par le biais des projets (réalisés en dernière année du cycle ingénieur : projets d'ingénierie et par les étudiants en Mastère Spécialisé Economie Circulaire encadrés par des Enseignants-Chercheurs de Cyclann):

- Un projet d'ingénierie sur l'Optimisation de la gestion des déchets de l'atelier régional DECATHLON Nantes (**projet DECASPORT1920** a été réalisé avec **l'entreprise DECATHLON**). **Pilotage : Thierry HENRION & Karine DUFOSSÉ**
- Un projet avec des étudiants du mastère spécialisé économie circulaire sur l'aide à la création d'une structure commerciale en libre-service pour la vente de liquides alimentaires avec bouteilles en verre consignées (**projet** réalisé avec **le Pôle Supérieur**). **Pilotage : Dany HULOT & Vincent AUGISEAU**
- Un projet d'ingénierie sur l'analyse des enjeux liés aux plastiques dans le cadre des activités de la Poste (**projet** réalisé avec **la Poste**). **Pilotage : Angélique MAHIEU & Vincent AUGISEAU**
- Un projet d'ingénierie sur le benchmark des matériaux (ou bourses d'échanges) et étude d'opportunité de disposer d'un outil « unique » en Bretagne (**projet MARBRE** réalisé avec la région Bretagne). **Pilotage : Vincent AUGISEAU & Thibaud NIEL**
- Un projet avec des étudiants du Mastère Spécialisé Economie Circulaire sur les réseaux et acteurs de l'économie circulaire en Bretagne (**projet REACT** réalisé avec la région Bretagne). **Pilotage : Vincent AUGISEAU & Thibaud NIEL**
- Un projet d'ingénierie sur la collecte et le recyclage des emballages en plastique de livraison. Projet réalisé avec **Valdelia**). **Pilotage : Catherine RICORDEL & Angélique MAHIEU**

• **Moyens-ressources :**

Grace à un autofinancement du Groupe UniLaSalle, Cyclann a pu acquérir un équipement de mesure du Carbone Organique Total (COT-mètre) sur le campus de Rennes. Cette nouvelle acquisition va permettre à l'équipe Cyclann d'affiner ses capacités analytiques notamment pour la mesure du COT, paramètre important pour définir par exemple la qualité d'une eau, ou son degré de pollution.

L'équipe dispose également d'outils d'évaluation environnementale tel que SIMPARO permettant de réaliser des ACV dans le cadre de nombreux projets tels que : BIMGC, REACT.

Formation pour et par la recherche

Cette année, nous avons accueilli 3 stagiaires :

- Marie CIBERT (UniLaSalle Beauvais -Agronomie et agro-industries) - sujet de stage : ACV d'un bloc béton qui intègre des cendres issues de chaufferie biomasse (co-encadrée par Karine DUFOSSÉ et Hayet DJELAL)
- Djamilatou ABDOULAYE (Master 2 Université de Maroua/ Cameroun (MIC Erasmus +) - sujet de stage : Etude du potentiel du Rutile d'Akonolinga (Cameroun) dans l'élimination molécules récalcitrantes (co-encadrée par Abdoulaye KANE et Sadou DALHATOU (Université de Maroua)
- Mary NG (MS in Env. Engineering Manhattan College (NY)) - sujet de stage : Traitement d'effluents d'abattoirs en suivant une démarche d'intensification des procédés (encadrée par Abdoulaye KANE et Hayet DJELAL). Un article est en cours de rédaction pour valoriser ce travail.

Entre juin et octobre 2020, des personnes externes à Cyclann ont été sollicités dans le cadre d'une série d'entretiens individuels.

L'idée de ces entretiens était de confronter le projet scientifique de Cyclann aux regards d'académiques (sous le prisme de leurs champs de recherche) et d'acteurs du territoire breton.

A la suite de ces échanges, une restitution à ces acteurs externes a été réalisée le vendredi 30/10/2020. Cette restitution a été réalisée sous la forme d'une synthèse de ce qui est ressorti de ces entretiens individuels, c'était également l'occasion de les réunir tous participants et, de partager avec eux ainsi que la présidence du CS d'UniLaSalle un plan d'action pour Cyclann.

Ci-après, la liste des experts académiques et acteurs du territoire bretons consultés :

- **Gérard Gruau** : Directeur de Recherche au CNRS : OSUR
- **Sabine Barles** : Pr des universités en aménagement de l'espace, urbanisme/Panthéon Sorbonne
- **Benoit Gabrielle** : Pr en physique de l'environnement - AgroParisTech
- **Dominique Wolbert** : Pr génie des procédés pour l'environnement/ Dr Scientifique ENSCR
- **Anthony Szymczyk** : Pr génie des procédés pour l'environnement/Resp. CIP/ENSCR
- **Ronan Lucas** : Directeur de l'Observatoire de l'Environnement de Bretagne (OEB)
- **Christophe Boué** : Chef de projets Pôle Déchets OEB
- **Philippe Durance** : Economiste. Pr au Conservatoire national des Arts & Métiers (CNAM)

Financements de la recherche (origines et partenariats) :

Tableau 1 : Financement de la recherche en 2020

Projet Interreg ThreeC	Partenaires	Université de Kassel <i>Allemagne</i> (Coordinateur) AILE <i>France</i> B2E <i>France</i> Eigenbetrieb Umwlttechnik der Stadt Baden-Baden Trenduis <i>Belgique</i> Pro Natura <i>Belgique</i> BLINC EG <i>Allemagne</i> SWEA <i>United Kingdom</i> CwM <i>United Kingdom</i> AU <i>United Kingdom</i> IrBEA <i>Ireland</i> GA <i>Nederland</i>	35K€
Projet Interreg BluePrint	Partenaires	LGCgE – Université d'Artois – IUT Béthune (Coordinateur) UMONS CERIB Biallais Industries Dalkia Nord-Ouest	15k€
Projet BIMGC	Partenaires	LGCgE – Université d'Artois – IUT Béthune (Coordinateur) UMONS CERIB Biallais Industries Dalkia Nord-Ouest	9k€
Projet Fondation Bâtiment Energie (FBE) – CSTB	Partenaires	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment	9k€

SUMCULA Project (contribution de Cyclann dans 2 études de cas publiés dans EcoCycles)	Partenaire	University of Gothenburg, Sweden (coordinateur) University of Pécs, Hungary University of Pannonia, Veszprém, Hungary Lake Balaton Development Coordination Agency (LBDCA), Siófok, Hungary European Ecocycles Society (ECyS University of Palermo (UNIPA), Palermo, Italy Mendel University (MENDELU), Brno, Czech Republic GAIA Education, Findhorn, Scotland, UK Slovak Agricultural University (SPU), Nitra, Slovakia University College of Tourism and Ecology (WSTIE), Sucha Beskidzka, Poland Universitat Rovira i Virgili (URV), Tarragona, Catalonia, Spain University of Applied Sciences (HTW), Dresden, Germany.	9 k€
PUBLIC/projet d'ingénierie	Porteur	La poste	6k€
PRIVÉ/projet d'ingénierie	Porteur	Decathlon	3.5k€
PRIVÉ/projet Mastère Spé	Porteur	Le Pôle supérieur	750€
PRIVÉ/projet d'ingénierie+projet Mastère Spé (MARBRE +REACT)	Porteur	Région Bretagne	7.5k€
PRIVÉ/projet d'ingénierie	Porteur	VALDELIA	9k€
TOTAL			----103.75k€

3) Perspectives

Au cours de l'année 2021, Cyclann poursuivra ses nombreuses contributions sur les projets en cours et plusieurs projets vont également être initiés afin de développer de nouvelles expertises structurantes pour son projet scientifique.

Une démarche qualité a été mise en place et validée par une certification ISO 9001 sur les campus de Beauvais et de Rouen. Dans ce contexte, il est aujourd'hui question d'étendre cette certification sur le site de Rennes. A cette fin, une stagiaire sera recrutée courant 2021 et travaillera sur le suivi du matériel/équipements au sein du laboratoire ainsi que les procédures associées. Une des finalités de l'approche étant d'interroger en permanence nos pratiques, analyser nos performances et apporter des améliorations pour répondre aux besoins de ceux qui bénéficient des services de nos laboratoires (partenaires industriels, stagiaires, doctorants ...)

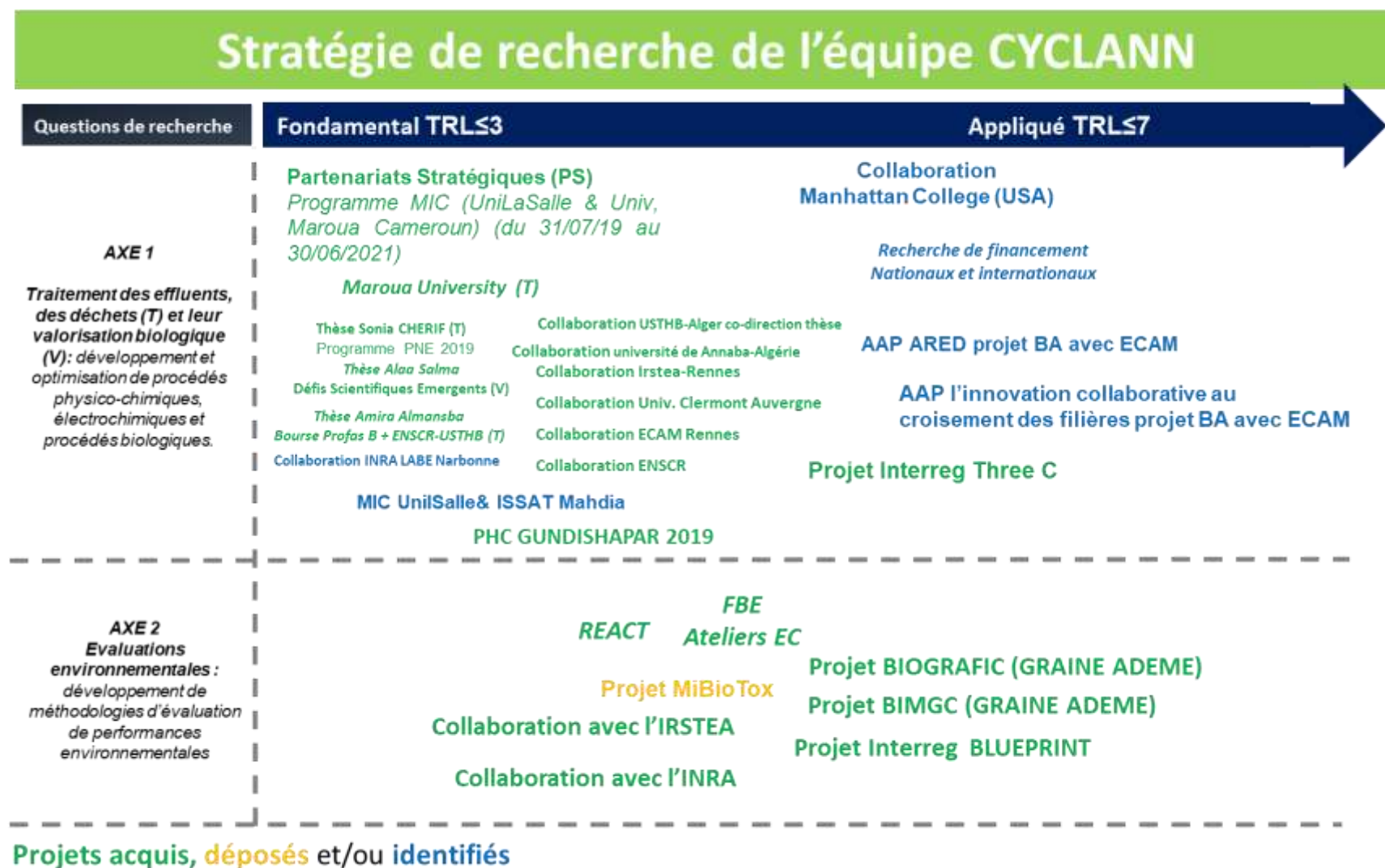
Cyclann a commencé le réaménagement de son laboratoire de recherche pour une meilleure organisation des activités d'expérimentations et pour une meilleure optimisation des espaces. Cet aménagement permettra d'identifier et de découpler certains espaces en permettant la création d'une salle dédiée aux analyses.

Plusieurs collaborations R&D devront voir le jour courant 2021 et s'inscriront dans une perspective de renforcement de nos liens avec les éco-entreprises du territoire, en mettant en phase nos expertises scientifiques avec les métiers terrains de ces entreprises.

Une collaboration avec l'Institut de Technologie de Karlsruhe (Chair of Water Chemistry and Water Technology, Allemagne) a été mise en place avec l'accueil programmé d'un doctorant. Ce projet aura pour

but pour comparer l'effet de 3 traitements, destinés à éliminer des composés cytostatiques retrouvés dans des effluents hospitaliers, à l'aide de tests d'écotoxicité.

Tableau 2 : Stratégie de recherche de l'équipe Cyclann



4) Annexes

Tableau 3. Organigramme Ressources autour de Cyclann pour l'année civile 2020

Thématique	Nom	Fonction
Axe Traitement et valorisation	DJELAL Hayet	Enseignante-chercheuse, HDR/membre permanente
	KANE Abdoulaye	Enseignant-chercheur <ul style="list-style-type: none"> • Directeur de l'unité Cyclann. • Référent Valorisation de la recherche pour le campus de Rennes /membre permanent • Responsable qualité Recherche (processus Opérationnel n°7 : PO7) site Rennes : ³
	MAHIEU Angélique	Enseignante-chercheuse/membre permanente
	FRYDA Lydia	Chargée de Recherche (depuis avril 2020)
Axe gestion et évaluation des flux et des impacts	AUGISEAU Vincent (départ le 4 septembre 2020)	Enseignant-chercheur/membre permanent
	DUFOSSÉ Karine	Enseignante-chercheuse/membre permanente
	JUNG Aude-Valérie (départ en août 2020)	Directrice d'Unité de Recherche Cyclann, HDR
	REVEL Messika (depuis le 23 novembre 2020)	Enseignante-chercheuse/membre permanente
	ALAMEREW Yohannes	Post-doctorant (depuis sept. 2020)
	CIKANKOWITZ Anne (départ en mars 2020)	Enseignante-chercheuse /membre associée
	RICORDEL Catherine	Enseignante-chercheuse-référente métiers/membre associée, Responsable du premier cycle et Directrice des Formations
Eaux-Réseaux	NIEL Thibaud	Enseignant ressources/membre associé
Déchets-ICPE	HENRION Thierry	Enseignant ressources/membre permanent
Mathématiques - Statistiques	DO PACO Wilfried (départ 4 septembre 2020)	Enseignant en mathématiques et informatique/membre associé
Mathématiques - Statistiques	BARROS Vanessa (depuis le 27/08/2020)	Enseignante-Chercheuse en mathématiques
Chimie-biochimie	LELIEVRE Ivane	Technicienne de laboratoire

³ PO7 - Créer de la connaissance et de la valeur et les transférer

Compétences

Un lien entre les compétences des enseignants-chercheurs de l'équipe et les objectifs du développement durable (ODD) définis en septembre 2015 par le Programme des Nations Unies est donné à titre indicatif.



Infographie représentant les thèmes relatifs à l'ODD. Source : <https://actif.auf.org/outils/boite-a-outils/>

Tableau 4. Compétences des enseignants-chercheurs

Nom et principaux diplômes	Compétences propres	Principaux objectifs du développement durable (ODD)
Aude-Valérie JUNG, Ingénieur chimiste, Docteure en géosciences, HDR	<ul style="list-style-type: none"> Caractérisation de la matière organique aquatique (<i>compétences académiques</i>) Santé au travail notamment évaluation des risques chimiques (<i>compétence professionnelle</i>) 	3, 6, 9, 13
Hayet DJELAL, Ingénieur génie sanitaire Docteure en chimie, HDR	<ul style="list-style-type: none"> Traitement des eaux Procédés traitement biologique avancé Procédés d'oxydation avancée Biovalorisation (biomasse) Fermentation aérobie Digestion anaérobie Innovation et transfert 	6, 9, 13
Abdoulaye KANE, Docteur en génie des procédés et des produits	<ul style="list-style-type: none"> Intensification des procédés Traitement eau et air Procédés d'Oxydation avancée 	6, 7, 9, 13

	<ul style="list-style-type: none"> • Absorption/Adsorption de COV 	
Catherine RICORDEL, Docteure en chimie	<ul style="list-style-type: none"> • Electrochimie • Analyse de Cycle de vie (ACV) • Ecoconception 	4, 6, 9
Vincent AUGISEAU, Docteur en Aménagement de l'espace - urbanisme	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de flux et stocks de matières (AFSM) • Ecoconception • Système d'Information Géographique (SIG) 	9, 11, 12
Karine DUFOSSÉ, Ingénieur généraliste (INSA Rouen) Docteure en Sciences de l'Environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de cycle de Vie (ACV) • Modélisation mathématique et base de données • Système d'Information Géographique (SIG) • Ressources agricoles de biomasse • Fertilisation azotée 	2, 12, 13, 15
Anne CIKANKOWITZ, Ingénieur généraliste (Mines Alès), Docteure en sciences et génie de l'Environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleures Techniques Disponibles (MTD)/Industrial Emission Directive (IED)/Aide à la décision • ACV • Management du Développement Durable • Responsabilité sociétale • Economie sociale et solidaire 	4, 9, 17
Angélique MAHIEU, Ingénieure chimiste (INSA Rouen), Docteure en science des matériaux	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation des agro-ressources et coproduits agricoles • Relations structures-propriétés des matériaux • Analyses physico-chimiques • Polymères biosourcés • Écoconception 	4, 12, 13
Messika REVEL, écotoxicologue et Docteure en biologie (INRS-Université du Québec)	<ul style="list-style-type: none"> • Écotoxicologie • Milieu aquatique • Biomarqueurs d'immunotoxicité et génotoxicité • Bioessais • Contaminants émergents : nanomatériaux et microplastiques 	4, 6, 14
Vanessa BARROS	<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques • Statistiques 	<i>Transversalité : Tous les domaines passant aujourd'hui par des modèles mathématiques</i>

Tableau 5. Réseaux de Cyclann

Noms du réseau et type	Référent EME	Fonction
ECO-ENTREPRISES, ECO-ACTIVITES		
Bretagne Eco-entreprises, éco-activités (B2E)	Hayet DJELAL	Représentant (membre du bureau), Animatrice du groupe de travail méthanisation UniLaSalle-EME adhérente
ENERGIE/Procèdes		
Erh2-bretagne (Pôle de compétences régional hydrogène et piles à combustible)	Catherine RICORDEL Hayet DJELAL	Représentante
ATEE	Geoffroy BELHENNICHE Hayet DJELAL	Représentants UniLaSalle -EME adhérente
Société Française de Génie des Procédés (SFGP)	Abdoulaye KANE Hayet DJELAL	Représentants UniLaSalle -EME adhérente
EAUX		
Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE) – réseau de professionnels et scientifiques	Abdoulaye KANE	Membre à titre individuel
EVALUATION ENVIRONNEMENTALE		
Réseau Eco-conception de Systèmes pour un Développement durable Eco SD	1) Vincent AUGISEAU 2) Karine DUFOSSÉ 3) Catherine Ricordel	Membres à titre individuel
Agor ACV	Anne CIKANKOWITZ, Catherine RICORDEL, Vincent AUGISEAU, Karine DUFOSSÉ	Membres à titre individuel
ELSA	Karine DUFOSSÉ	Membre à titre personnel
Industrial Society for Industrial Ecology	Vincent AUGISEAU	Membre à titre personnel
Ecobim, réseau international et francophone sur l'écotoxicologie aquatique	Messika REVEL	Membre à titre personnel
GDR ECOTOX, réseau national d'écotoxicologie	Messika REVEL	Membre à titre personnel
Society of Environmental Toxicology and Chemistry	Messika REVEL	Membre à titre personnel
GDR Polymères&Océans - réseau national de chercheurs et associations sur les plastiques	Messika REVEL	Membre à titre personnel
BIOTECHNOLOGIES		
Biotech Santé Bretagne	Hayet DJELAL	Représentante
ECONOMIE CIRCULAIRE, ECOLOGIE INDUSTRIELLE ET TERRITORIALE		
Institut Economie Circulaire	1) Geoffroy BELHENNICHE 2) Vincent AUGISEAU	Représentante Suppléante Membre personnel qualifié

Les économes, Pôle Territorial de Coopération Economique (PTCE)	Anne CIKANKOWITZ	Représentante
International Society of Industrial Ecology	Vincent AUGISEAU	Membre à titre individuel
Groupe de travail du Projet Européen COST MINEA Mining the European Antroposhere	Vincent AUGISEAU	Représentant suppléant à titre individuel
EDUCATION, METIERS		
Association Française des Ingénieurs et Techniciens en Environnement (AFITE)	1) Geoffroy BELHENNICHE 2) Catherine RICORDEL	Représentante Présidente commission "Compétences, Métiers, Formations"

Bilan productions scientifiques

11 ACL / 1 COM/ 1INV/1 BRE/4 Thèses encadrées ?

Interaction avec l'environnement socio-économique et culturel

Conférences à destination des acteurs socio-économiques et appui à l'action publique :

Conférences à destination des acteurs socio-économiques et appui à l'action publique

DJELAL H. (2020) Peut-on intégrer les procédés de production d'hydrogène aux procédés de traitement des eaux ? Etat des lieux de la filière hydrogène combinée aux installations de traitements des effluents. Enjeux, faisabilité et perspectives, communication orale au 21^{ème} Carrefour des gestions locales de l'eau, Rennes, 29 janvier 2020.

Diffusion de la culture scientifique et technique (grand public/SCOLAIRES)

DJELAL H. (2020) Les microplastiques dans l'eau : origine et impact environnemental, La Grande Passerelle, Saint Malo (35) 8 octobre 2020⁴.

DJELAL H. (2020) Les microplastiques dans l'eau : origine et impact environnemental, MFR, Saint Symphorien (35) 8 octobre 2020, classe terminale.

DJELAL H. (2020) Les microplastiques dans l'eau : origine et impact environnemental, Lycée Simone Veil, Liffré (35) 7 octobre 2020, classe de 2^{nde}.

DJELAL H. (2020) Les microplastiques dans l'eau : origine et impact environnemental, Collège St-Joseph, La Guerche de Bretagne (35) 6 octobre 2020, classe 5^{ème}.

DJELAL H. (2020) Les microplastiques dans l'eau : origine et impact environnemental, Lycées l'Institution-La Providence, Saint Malo (35) 25 septembre 2020, 5 classes de terminal.

Rayonnement et attractivité scientifique

DJELAL H. (2020) rapporteur Comité de Suivi Individuel (CSI) :

F. DRHIMER, Traitement de rejets agroalimentaire faiblement concentrés traités par des procédés d'oxydation avancées, jury 13 novembre 2020, CSI deuxième année, ENSCR, Ecole Doctorale 3M, France.

⁴ <https://www.unidivers.fr/event/les-microplastiques-dans-leau-saint-malo-ille-et-vilaine-2020-10-08/>

<https://www.ouest-france.fr/bretagne/saint-malo-35400/entretien-saint-malo-chacun-peut-aider-a-limiter-les-microplastiques-7003409>

Y. SERHANE, Optimisation du traitement photocatalytique des gaz toxiques en vue du dimensionnement d'un masque de protection à cartouche autonome, juillet 2020, CSI première année, ENSCR, Ecole Doctorale 3M, France.

Suivis : Tutorat de stage MASTER 2 Qualité et Traitement de l'Eau/ENSCR (QuaTro)

Par Hayet DJELAL

- Priscillia KALIMA, Mise en place et validation du dosage des nitrates/nitrites dans l'eau de mer par la méthode SMARTCHEM (dosage colorimétrique), Institut Pasteur de Guadeloupe
- Moindjie Ahamada DJELANE, Développement et validation des méthodes analytiques, AMS ALLIANCE France

Par Abdoulaye KANE

- Soukaina ADOUZI, Analyse cycle de vie du couplage : ozonation et nanofiltration pour la réutilisation des eaux usées. INSA Toulouse (France).

Liste des publications

ACL

1. Abou Saoud W, Assadi AA, **Kane A**, Jung A-V, Le Cann P, Gerard A, et al. Integrated process for the removal of indoor VOCs from food industry manufacturing: Elimination of Butane-2,3-dione and Heptan-2-one by cold plasma-photocatalysis combination. *J Photochem Photobiol A Chem*
2. Lhuissier M, Couvert A, **Kane A**, Amrane A, Audic J-L, Biard P-F. Experimental evaluation and modeling of the hydrodynamics in structured packing operated with viscous waste oils. *Chem Eng Res Des*
3. ZEGHIOUD H., ASSADI A.A., KHELLAF N., **DJELAL H.**, BOUHELASSA M., AMRANE A., RITMI S.* (2020), Combining photocatalytic process and biological treatment for reactive green 12 degradation: optimisation, mineralization and phytotoxicité with seeds germination, *Environ Science Pollution Research Journal*, 1-10,
4. KHELIFA ZOUGHI L.Y.S., **DJELAL H.**, SALEM Z. (2020), Anaerobic co-digestion of three organic wastes under mesophilic conditions: lab-scale and pilot-scale studies, *Environment, Development and Sustainability*, 1-15,
5. **DJELAL H.**, ESTRADA MARTINEZ P., HADDOUCHE D., CHABANI M. (2020), Assessment of the biodegradation of doxycycline by biostimulation with addition of glucose, phenol or/and copper, *Ecocycles 6 (2) 25-31*.
6. HOCINI I., BENABBAS K., KHELLAF N., **DJELAL H.**, AMRANE A., (2020), Identification of the Mechanism Involved in the Removal Potential of Textile Pollutants by the Aquatic Plant *Lemna gibba* L., *Journal of Chemical Health Risks* 10 (2), 145-153.
7. ROUIBAH I., ZEGHIOUD H., KHELLAF N., ASSADI A.A., BEN MANSOUR H., **DJELAL H.**, AMRANE A. (2020), Intensified photocatalytic degradation of Solophenyl Scarlet BNLE in simulated textile effluents using TiO₂ supported on cellulosic tissue, *International Journal of Chemical Reactor Engineering*, 18 (2) Published Online: 2020-01-04 |
8. Fortems-Cheiney, A., Dufour, G., **Dufossé, K.**, Couvidat, F., Gilliot, J.-M., Siour, G., Beekmann, M., Foret, G., Meleux, F., Clarisse, L., Coheur, P.-F., Van Damme, M., Clerbaux, C., and Générumont, S.: Do alternative inventories converge on the spatiotemporal representation of spring ammonia emissions in France?, *Atmos. Chem. Phys.*, 20, 13481–13495
9. **Augiseau V.** Construction materials flows and stocks in Paris region: an overview. *Ecocycles* [Internet]. 2020 Apr 16;6(1 SE-):18–22. Available from:
10. **Augiseau, Vincent.** « Le local, ressource pour la construction », *Constructif*, vol. 55, no. 1, 2020, pp. 62-65.

11. Martial Vialleix, Agnès Bastin, **Vincent Augiseau**. Vers un modèle circulaire pour les matériaux de construction. 2020. hal-02909689

C-COM

A. ALMANSBA, **A. KANE**, N. NASRALLAH, R. MAACHI, A. A. ASSADI, A. AMRANE Élimination de la fluméquine dans un réacteur photocatalytique compact utilisant la technologie de la fibre optique GRUTTEE 2020 : 13^{ème} congrès international du GRUTTEE. fév... 2020.

C-INV

DJELAL H. (2020) Comment les travaux de recherche d'un(e) enseignant-chercheur(e) s'intègrent dans le programme de l'équipe CYCLANN ? Conseil Scientifique Unilasalle, 4 décembre 2020.

TH

Jury de thèse :

- Alaa SALMA, Application of a Fermentation Strategy to produce succinic acid Using *Actinobacillus succinogenes*, *Soutenance le 9 décembre 2020*, ENSCR-Unilasalle-EME, France (**DJELAL H. : Directrice**).
- Wang Zhang, Electrochemical processes as a pre-treatment step before biological treatment: application to the removal of X-ray contrast media compounds, 16 octobre 2020, ENSCR, France (**DJELAL H.:** Examinatrice).
- Safa ESSID, Sandwiches à fibres et anas de lin : optimisation structure-imprégnation-propriétés, thèse soutenue le 8 juillet 2020, Université Le Havre Normandie, (**A. MAHIEU** examinatrice)
- Mehdi KHENNACHE, Influence des conditions de culture et de transformation du lin sur les caractéristiques chimique, physique et mécanique de la fibre technique de lin pour une application en matériaux composites biosourcés, thèse soutenue le 16 décembre 2020, Université de Rouen Normandie – UniLaSalle Rouen, (**A. MAHIEU**, co-encadrante)

BRE

DJELAL H., LAFERTE J.-M. Développement d'un logiciel de reconnaissance et comptage automatique de micro-organismes pour le suivi de l'efficacité du traitement des eaux usées par boues activées, étude par un cabinet juridique pour un dépôt.