

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Séance du lundi 19 octobre 2020

Délibération n° 202010-05

FEDERATIONS DE RECHERCHE

Approbation par le Conseil d'Administration du renouvellement des Fédérations de recherche

Le Conseil d'Administration approuve le renouvellement des Fédérations de recherche.

Résultats des votes

Nombre de votants en ligne : 34

Pour : 32 voix

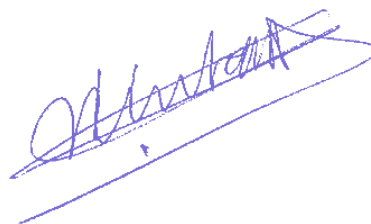
Contre : 1 voix

Abstentions : 2 voix

Ne se prononce pas : 1 voix

Adoptée en Conseil d'Administration du 19 octobre 2020,

L'Administrateur provisoire de Normandie Université,
Innocent MUTABAZI



Structure fédérative
Document d'autoévaluation

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021
VAGUE B

L'évaluation, par le Hcéres, des fédérations de recherche n'est pas obligatoire. Les fédérations de recherche seront évaluées uniquement si elles possèdent en propre du personnel et des moyens. Le Hcéres étudiera ensuite les demandes au cas par cas.

Le Hcéres se réserve la possibilité de ne pas évaluer les structures fédératives d'animation sans personnel ni moyen propre (local, équipement, etc.).

Le document comprendra de 10 à 50 pages en fonction de la taille de la structure fédérative.

1. INFORMATIONS ADMINISTRATIVES
(Dans la configuration prévue au 1^{er} janvier 2022)

Intitulé complet de la structure fédérative :

Végétal-agronomie (Normandie-Végétal : NORVEGE FED 4277)

Responsables actuels : Azeddine Driouich (Directeur) ; J-Christophe Avice et Karine Laval (Co-Directeurs)

Responsables à partir du 1^{er} janvier 2022:

M./M ^{me}	Nom	Prénom	Corps	Établissement d'enseignement supérieur d'affectation ou organisme d'appartenance
M	J-Christophe Avice	Jean-Christophe	PrEX (Dir)	Université de Caen Normandie
M	Driouich	Azeddine	PrEX (Co-Dir)	Université de Rouen Normandie
Mme	Laval	Karine	Dr. (Co-Dir)	Ecole Polytechnique UnilaSalle

Type de demande :

Renouvellement <input checked="" type="checkbox"/>	Restructuration <input type="checkbox"/>	Création ex <i>nihilo</i> <input type="checkbox"/>
--	--	--

En cas de renouvellement ou de restructuration, préciser les labels, n° et intitulés des structures en 2022 :

Établissement(s) de rattachement de la structure (tutelles)

Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche Établissement : Normandie Université, Université de Rouen Normandie, Université de Caen Normandie, Unilasalle	Organisme(s) de recherche Organisme : Département ou commission de rattachement :
---	--

Préciser l'établissement ou organisme responsable du dépôt du dossier :

(Sauf exception, le dossier est déposé par l'établissement hôte de la structure fédérative.)

COMUE-Normandie Université

Préciser le cas échéant le délégataire unique de gestion :**Autres partenaires de la structure :**

Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche :

- Laboratoire Ecophysiologie Végétale & Agronomie -UMR INRA 950 (UCN)
- Laboratoire Glycobiologie et Matrice Extracellulaire Végétale –EA4358 (URN)
- Unité Agroécologie, Hydrogéochimie, milieux et ressources UP18.C101 (UnilaSalle)
- Laboratoire de valorisation des agroressources, molécules et matériaux innovants UP18/EA 7519 (UnilaSalle)
- Laboratoire Microbiologie Signaux et Microenvironnement -EA 4312 (URN)

Organisme(s) de recherche : **NON**

Entreprise(s) et/ou ITE:

- Centre Mondial de l'Innovation-Groupe Roullier
- Société Coopérative « Terre de Lin »
- Comité Nord Pomme de Terre-RD3PT
- Société Légumière et Horticole-SILEBAN
- AREXHOR Seine Manche (expérimentations Horticoles)
- Société Algaia

Autres : **Non**

Classement thématique

Domaines, sous-domaines scientifiques et panels disciplinaires Hcéres

Indiquer les domaines scientifiques puis les sous-domaines et panels disciplinaires concernés

En commençant la première ligne par P pour le domaine principal, suivi des panels disciplinaires

Puis commencer la seconde, éventuellement la troisième ligne, par un S : pour le(s) domaine(s) scientifique(s) secondaire(s), suivi des panels disciplinaires.

Par exemple :

P : SHS, SHS2.2, SHS3.3

S : ST, ST1.1

P: SVE, SVE1, SVE1.1, SVE3.1

S: SVE 2, SVE 2.1, SVE3, SVE3.1

Domaines scientifiques

1. Sciences humaines et sociales (SHS)
2. Sciences et technologies (ST)
3. Sciences du vivant et de l'environnement (SVE)

Domaine scientifique SHS

Sous-domaine scientifique **SHS1** : Marchés et organisations

Panel disciplinaire **SHS1.1** : Économie

Panel disciplinaire **SHS1.2** : Finance, management

Sous-domaine scientifique **SHS2** : Normes, institutions et comportements sociaux

Panel disciplinaire **SHS2.1** : Droit

Panel disciplinaire **SHS2.2** : Science politique

Panel disciplinaire **SHS2.3** : Anthropologie et ethnologie

Panel disciplinaire **SHS2.4** : Sociologie, démographie

Panel disciplinaire **SHS2.5** : Sciences de l'information et de la communication

Sous-domaine scientifique **SHS3** : Espace, environnement et sociétés

Panel disciplinaire **SHS3.1** : Géographie

Panel disciplinaire **SHS3.2** : Aménagement et urbanisme

Panel disciplinaire **SHS3.3** : Architecture

Sous-domaine scientifique **SHS4** : Esprit humain, langage, éducation

Panel disciplinaire **SHS4.1** : Linguistique

Panel disciplinaire **SHS4.2** : Psychologie

Panel disciplinaire **SHS4.3** : Sciences de l'éducation

Panel disciplinaire **SHS4.4** : Sciences et techniques des activités physiques et sportives

Sous-domaine scientifique **SHS5** : Langues, textes, arts et cultures

Panel disciplinaire **SHS5.1** : Langues / littératures anciennes et françaises, littérature comparée

Panel disciplinaire **SHS5.2** : Littératures et langues étrangères, civilisations, cultures et langues régionales

Panel disciplinaire **SHS5.3** : Arts

Panel disciplinaire **SHS5.4** : Philosophie, sciences des religions, théologie

Sous-domaine scientifique **SHS6** : Mondes anciens et contemporains

Panel disciplinaire **SHS6.1** : Histoire

Panel disciplinaire **SHS6.2** : Histoire de l'art

Panel disciplinaire **SHS6.3** : Archéologie

Domaine scientifique ST

- Sous-domaine scientifique **ST1** : Mathématiques
 Panel disciplinaire **ST1.1** : Mathématiques pures
 Panel disciplinaire **ST1.2** : Mathématiques appliquées
- Sous-domaine scientifique **ST2** : Physique
 Panel disciplinaire **ST2.1** : Physique nucléaire et particules
 Panel disciplinaire **ST2.2** : Physique moléculaire, plasma, optique
 Panel disciplinaire **ST2.3** : Matériaux, structure et physique solide
- Sous-domaine scientifique **ST3** : Sciences de la terre et de l'univers
 Panel disciplinaire **ST3.1** : Océan, atmosphère
 Panel disciplinaire **ST3.2** : Terre solide
 Panel disciplinaire **ST3.3** : Astronomie, univers
- Sous-domaine scientifique **ST4** : Chimie
 Panel disciplinaire **ST4.1** : Chimie physique théorique et analytique
 Panel disciplinaire **ST4.2** : Chimie coordination, catalyse, matériaux
 Panel disciplinaire **ST4.3** : Chimie moléculaire, polymères
 Panel disciplinaire **ST4.4** : Chimie du et pour le vivant
- Sous-domaine scientifique **ST5** : Sciences pour l'ingénieur
 Panel disciplinaire **ST5.1** : Mécanique du solide
 Panel disciplinaire **ST5.2** : Génie des procédés
 Panel disciplinaire **ST5.3** : Mécanique des fluides
 Panel disciplinaire **ST5.4** : Énergie, thermique
- Sous-domaine scientifique **ST6** : Sciences et technologies de l'information et de la communication
 Panel disciplinaire **ST6.1** : Informatique
 Panel disciplinaire **ST6.2** : Électronique
 Panel disciplinaire **ST6.3** : Automatique, signal, image

Domaine scientifique SVE

- Sous-domaine scientifique **SVE1** : Agronomie, biologie végétale, écologie, environnement, évolution
 Panel disciplinaire **SVE1.1** : Biologie cellulaire et biologie du développement végétal
 Panel disciplinaire **SVE1.2** : Évolution, écologie, biologie des populations
 Panel disciplinaire **SVE1.3** : Biotechnologies, sciences environnementales, biologie synthétique, agronomie
- Sous-domaine scientifique **SVE2** : Biologie cellulaire, imagerie, biologie moléculaire, biochimie, génomique, biologie systémique, développement, biologie structurale
 Panel disciplinaire **SVE2.1** : Biologie moléculaire et structurale, biochimie
 Panel disciplinaire **SVE2.2** : Génétique, génomique, bioinformatique, biologie systémique
 Panel disciplinaire **SVE2.3** : Biologie cellulaire, biologie du développement animal
- Sous-domaine scientifique **SVE3** : Microbiologie, virologie, immunité
 Panel disciplinaire **SVE3.1** : Microbiologie
 Panel disciplinaire **SVE3.2** : Virologie
 Panel disciplinaire **SVE3.3** : Parasitologie
 Panel disciplinaire **SVE3.4** : Immunologie
- Sous-domaine scientifique **SVE4** : Neurosciences
 Panel disciplinaire **SVE4.1** : Neurologie
 Panel disciplinaire **SVE4.2** : Neurologie médicale
- Sous-domaine scientifique **SVE5** : Physiologie, physiopathologie, cardiologie, pharmacologie, endocrinologie, cancer, technologies médicales
 Panel disciplinaire **SVE5.1** : Physiologie, endocrinologie, physiopathologie
 Panel disciplinaire **SVE5.2** : Cardiologie, cardiovasculaire

Panel disciplinaire **SVE5.3** : Génétique médicale, pharmacologie, technologies médicales
Panel disciplinaire **SVE5.4** : Cancer

Sous-domaine scientifique **SVE6** : Santé Publique, épidémiologie, recherche clinique

Panel disciplinaire **SVE6.1** : Santé publique
Panel disciplinaire **SVE6.2** : Épidémiologie
Panel disciplinaire **SVE6.3** : Recherche clinique

Mots-clés

Libres : **Agroécologie, Agroressources, Biocontrôle, Nutrition, Végétal** (5 maximum)

Domaine applicatif, le cas échéant

Indiquer, en début de ligne, "P" pour le domaine principal, "S" pour le(s) domaine(s) applicatif(s) secondaire(s) éventuel(s).

Santé humaine et animale
Alimentation, agriculture, pêche, agroalimentaire et biotechnologies
Nanosciences, nanotechnologies, matériaux et procédés
Technologies de l'information et de la communication
Production de biens et de services et nouvelles technologies de production
Énergie nucléaire
Nouvelles technologies pour l'énergie
Environnement (dont changement climatique)
Espace
Aménagement, ville et urbanisme
Transport (dont aéronautique) et logistique
Cultures et société
Économie, organisation du travail
Sécurité
Autre

Coordonnées de la structure fédérative

Localisation et établissement : Laboratoire EVA UMR 950 INRAe-UCN

Numéro, voie : Université de Caen Normandie

Boîte postale :

Code postal et ville : 14000 Caen

Téléphone : 02315654

Adresse électronique :

Site web: <https://www6.rennes.inrae.fr/umreva>

Ou Laboratoire GlycoMEV EA4358 -Université de Rouen Normandie.

76130 Mont Saint Aignan

Tel: 0235146535

Site WEB: <http://glycomev.univ-rouen.fr/>

Unités membres de la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

Label et n°	Intitulé de l'unité	Responsable	Établissement de rattachement support	Domaine scientifique Hcéres principal (cf. nomenclature)	Unité porteuse / unité associée (*)
EA4358	Laboratoire de Glycobiologie et Matrice Extracellulaire Végétale	J-C. Mollet	Université de Rouen Normandie	SVE1, SVE2	P
UMR INRA UCN 950	Ecophysiologie Végétale Agronomie et Nutrition N, C, S	P. Lainé	Université de Caen Normandie	SVE1	P
UP18.C101	Unité Agroécologie, Hydrogéochimie, milieux et ressources -UnilaSalle	I. Gattin	Ecole d'ingénieur - UniLaSalle	SVE1, SVE33	P
UP2018/EA 7519	Laboratoire de valorisation des agroressources, molécules et matériaux innovants	N. Leblanc	Ecole d'ingénieur - UniLaSalle	SVE1, ST4, ST2.3	A
EA4312	Laboratoire Microbiologie/Signaux et Microenvironnement -EA 4312	S. Chevalier-Laurency	Université de Rouen Normandie	SVE3	A
	Partenaires privés associés :				
	Centre Mondial de l'Innovation (CMI)-Groupe Roullier	Sylvain Pluchon/E. NguemaOna	Centre Mondial d'Innovation Groupe Roullier Saint Malo (22) et Tréport (76)		A
	Société Algaia	F. Hennequart	St Lô (50)		A
	Recherche Développement Promotion Plant de Pomme de Terre (RD3PT) & Comité Nord	V. Gobert	Achicourt (62) & Bretteville du-Grand-Caux (76)		A
	Société Coopérative « Terre de Lin »	J-P. Trouvé	Terre de Lin -St Pierre		A

			Leviger (76)	
	Société D'Innov. Cultures Légumières (SILEBAN)	J-Dubois	Gatteville le Phare (50)	A
	AREXHOR Seine Manche (Expérimentations Horticoles)	M-A Cannesan	Mont Saint Aignan (76)	A

(*) Unité porteuse : plus du tiers des ETP de l'unité intervient dans la structure fédérative

Liste des personnels affectés en propre à la structure fédérative

Cette structure ne possède pas à l'heure actuelle de personnels en propre. Par contre, plusieurs personnels titulaires (C, EC, BIATSS) des différents laboratoires associés sont membres de la SFR. La liste est présentée dans le tableau ci-dessous :

A l'heure actuelle, le fonctionnement de la SFR repose sur une animation structurée autour d'une **équipe de direction** (un directeur : Pr. A. Driouich et deux co-directeurs : Dr. K. Laval et Pr. J-C Avice) et une chargée de mission animation et communication scientifiques (Dr. I. Boulogne).

La fédération est également dotée d'un conseil scientifique (17 membres) et d'un comité de pilotage (13 membres) constitués de personnels représentant les différentes structures membres de la fédération.

Tableau présentant la liste du personnel de la SFR Normandie-Végétal en 2020 (**109 scientifiques** : 87 scientifiques actuellement plus 22 lors du prochain contrat):

Nom	Prénom	H/F	Fonction dans l'établissement	Année de naissance	Fonction au sein de la structure fédérative	Établissement ou organisme d'appartenance
Ameline	Anne-Françoise	F	TR	1969	Serriste	INRAe
André	Aurélié	F	PRAG	1977	Physiologie végétale	URN
Avice	Jean-Christophe	M	PREX	1970	Physiologie végétale	UCN
Barbey	Corinne	F	MCF	1981	Microbiologie (inter. Bact-Plantes)	URN
Bardor	Muriel	F	PR1	1973	Biochimie des glycoprotéines	URN
Beauclair	Patrick	M	TREX	1968	Mesures environnementales	INRAe
Bernard	P-Yves	M	EC	1969	Agronomie	UnilSalle
Bertrand	Annette	F	MCF HDR	1972	Physiologie végétale	UCN
Bodereau	Magali	F	ATRF	1973	Préparation échantillons biologiques	UCN

Bodilis	Josselin	M	MCF HDR	1977	Microbiologie (inter. Bact-Plantes)	URN
Bonnefoy-Etienne	Josette	F	TR	1962	Préparation échantillons biologiques (IRMS)	INRAe
Boulogne	Isabelle	F	MCF-HDR	1978	Biologie moléculaire végétale Chargée de mission comm. SFR	URN
Bressan	Mélanie	F	CR	1982	Microbiologie du sol	UnilaSalle
Brunel-Muguet	Sophie	F	CR1 HDR	1981	Ecophysiologie végétale	INRAe
Bruyant	Philippe	M	MCF-HCEX	1957	Biochimie des protéines végétales	URN
Bruyant	M-Pierre	F	EC	1963	Physiologie végétale	UnilaSalle
Buquet	Sylvaine	F	TECH	1969	Microbiologie	URN
Burel	Carole	F	TECH	1963	Biochimie	URN
Castel	Lisa	F	TECH	1986	Analyse Sol	UnilaSalle
Chamot	Christophe	M	CP	1979	Chargé de projet : Agriculture urbaine	UnilaSalle
Cliquet	Jean-Bernard	M	MCF HDR	1960	Ecophysiologie végétale	UCN
De Loynes d'Estrées	Bénédicte	F	AT	1963	Préparation échantillons biologiques	INRAe
Delporte	Philipe	M	TECH	1971	Ecologie/biodiversité	URN
Diquelou	Sylvain	M	MCF HDR	1967	Ecologie	UCN
Driouich	Azeddine	M	PREX	1961	Glyco-Biologie cellulaire végétale. Directeur de la SFR	URN
Dubois	Caroline	F	AJT	1979	Gestion/Coordination Normand Serre	UnilaSalle
Durambur	Gaëlle	F	AJT	1979	Imagerie végétale	URN
Etienne	Philippe	M	MCF HDR	1972	Physiologie végétale	UCN
Follet-Gueye	Marie-Laure	F	MCF HDR	1970	Imagerie cellulaire végétale	URN
Gangneux	Christophe	M	EC	1971	Phytopathologie	UnilaSalle
Gattin	Isabelle	F	EC HDR	1973	Ecologie microbienne du sol	UnilaSalle

Leblanc	Nathalie	F	EC HDR	1974	Agronomie	UnilaSalle
Gattin	Richard	M	EC HDR	1970	Agronomie	UnilaSalle
Gauthier	Adrien	M	EC	1982	Biologie du sol	UnilaSalle
Gee	Anne	F	TCH	1968	Biochimie	URN
Gügi	Bruno	M	MCF	1957	Biochimie végétale	URN
Keiffer-Meyer	Marie-Christine	F	IR	1964	Biologie moléculaire végétale	URN
Lainé	Philippe	M	MCF HDR	1965	Physiologie végétale	UCN
Latour	Xavier	M	PR2	1968	Microbiologie (inter. Bactéries-Plantes)	URN
Laurent	Nadia	F	EC	1972	Dynamique de la matière organique	UnilaSalle
Laval	Karine	M	EC HDR	1966	Microbiologie du sol. Directrice Recherche UnilaSalle	UnilaSalle
Le Dily	Frédérik	M	PR1	1963	Physiologie végétale	UCN
Legras	Marc	M	EC	1972	Biophytorémediation-Directeur des formations UnilaSalle	UnilaSalle
Lehner	Arnaud	M	MCF HDR	1976	Physiologie végétale	URN
Lemauviel-Lavenant	Servane	F	MCF HDR	1972	Ecologie	UCN
Leplet	Maeva	F	TECH	1987	Agronomie	UnilaSalle
Lepoittevin	Jehane	F	TR-CDD	1987	Isotopie de masse	UCN
Lerouge	Patrice	M	PREX	1958	Biochimie végétale/polysaccharides	URN
Leroy	Fanny	F	IR	1985	Ecophysiologie végétale (IRMS)	UCN
Levallois	Julie	F	TR	1988	Biologie moléculaire	UCN
Mareck	Alain	M	MCF	1957	Biochimie des protéines végétales	URN
Marie	Frédérine	M	TR-CDD	1991	Isotopie de masse	UCN
Mati-Baouche	Narimane	F	MCF	1989	Biologie moléculaire/Biochimie	URN
Menu-Bouaouiche	Laurence	F	MCF	1972	Biologie structurale	URN

Meslem	Laetitia	F	CM	1971	Chargée de mission comm SFR	UnilaSalle
Meuriot	Frédéric	M	MCF	1976	Physiologie végétale	UCN
Mollet	J-Claude	M	PR1	1965	Physiologie végétale	URN
Odoux	J-Francois	M	IE		Ecophysiologie végétale	INRAe
Ourry	Alain	M	PREX	1962	Ecophysiologie végétale	UCN
Pawlak	Barbara	F	MCF HCEX	1963	Microbiologie (inter. Bactéries-Plantes)	URN
Personeni	Emmanuel e	F	MCF	1976	Ecophysiologie végétale	UCN
Pichon	Josiane	F	ATRF	1964	Culture de plantes	UCN
Plasson	Carole	F	TECH	1975	Culture des plantes	URN
Prud'homme	Marie- Pascale	F	PR1	1959	Physiologie végétale	UCN
Quillet	Laurent	M	MCF HCEX HDR	1959	Microbiologie	URN
Riah-Anglet	Wassila	F	CR	1980	Agronomie	UnilaSalle
Rivet	Elodie	F	MCF	1981	Biologie moléculaire	URN
Romy	Nathalie	F	MCF	1970	Biochimie végétale	UCN
Thioye	Babacar	M	EC	1986	Agronomie	UnilaSalle
Trouverie	Jacques	M	MCF	1975	Biochimie végétale	UCN
Vicré- Gibouin	Maité	F	MCF HDR	1972	Biologie de la racine	URN
Mérieau	Annabelle	F	MCF HDR	1968	Microbiologie (inter. Bactéries-Plantes)	URN
Konto- Ghioghi	Yohan	M	MCF	1981	Microbiologie (inter. Bactéries-Plantes)	URN
Pluchon	Sylvain	M	Directeur R et D		Nutrition végétale	CMI Roullier
Arkoun	Mustapha	M	Chef de projet R-D	1980	Nutrition végétale	CMI Roullier
Cruz	Florence	F	Chef de projet		Nutrition Végétale	CMI Roullier
Billiot	Bastien	M	Ingénieur R/D		Phénotypage racine	CMI Roullier

Nguema Ona	Eric	M	Chef de projet R-D	1977	Stress biotique et Bio contrôle	CMI Roullier
Speck	Adrien		Chef de projet R-D		Biologie moléculaire du Lin	Terre de Lin
Trouvé	J-Paul		Directeur recherche et innovation	1961	Sélection variétale du Lin	Terre de Lin
Beury	Amélie	F	Chef de projet R/D		Lutte intégrée	RD3PT
Gobert	Virginie	F	Directrice recherche et innovation		Lutte intégrée et biocontrôle	RD3PT
Brebion	Jeremy	M	Chef de projet R et D		Biologie des algues	ALGAIA SAS
Hennequart	Franck	M	Directeur recherche et innovation		Biologie des algues	ALGAIA SAS
Dubois	Jacques	M	Directeur R/D		Biocontrôle Légumes/horticultures	SILEBAN
Langlois	Agnès	F	Directrice recherche-innovation		Phytopathologie	Astredhor-Seine/Manche
Cannesan	M-Antoine	M	Chef d'expérimentation horticole	1982	Phytopathologie	Astredhor-Seine/Manche

Surfaces recherche prévues spécifiquement pour la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

Hors surfaces occupées par les unités de recherche membres de la structure

Pas de surfaces dédiées à la SFR NORVEGE

Établissement(s) d'enseignement supérieur et/ou organisme(s) prenant en charge les coûts d'infrastructure « recherche » de la structure	Ventilation des surfaces (m ²)
Établissement de rattachement support :	
Établissement de rattachement :	

Établissement de rattachement :	
Organisme de recherche :	
Organisme de recherche :	
Autres (hôpitaux, CHU, CHR, autre à préciser) :	
TOTAL des surfaces	

Pour les plateformes technologiques seulement/ Gros équipements (hors équipements spécifiques des unités)

Nature	Année d'achat	Coût d'achat	Coût annuel de fonctionnement

Appartenance à un réseau national ou international (préciser lequel)

Depuis Juillet 2019, nous avons entamé un rapprochement avec le centre SEVE (SciEnce du VEgétal) québécois, une fédération de recherche similaire à la nôtre, qui regroupe plusieurs partenaires universitaires et privés et qui développe les mêmes thématiques scientifiques. Nous avons ainsi créé une fédération de recherche internationale Québec –Normandie en sciences végétales (baptisée NORSEVE à l'issue de la première rencontre avec une délégation québécoise de SEVE à Rouen les 3 et 4 juillet 2019). Le Pr. A. Driouch (directeur de la fédération NORVEGE) a également effectué une mission au Québec en novembre 2019 pour concrétiser ce projet en présence des différents collègues québécois, membres de la fédération centre SEVE (voir lettre du directeur de SEVE le Pr. Petter Moffet à la fin de ce document). **Nous avons prévu d'organiser deux journées scientifiques communes les 21 et 22 juillet 2020 à Sherbrooke**, siège de la direction de la fédération SEVE québécoise afin de poursuivre et renforcer la dynamique scientifique établie en 2019. Suite à la crise de la Covid-19 ces journées scientifiques ont été annulées et reportées à l'année prochaine (2021). Ce réseau international a reçu le soutien de l'Université de Rouen Normandie, de l'Université de Sherbrooke et du consulat général de France au Québec.

Plusieurs laboratoires membres actifs de la fédération font partie de réseaux nationaux tels que le RMT ELICITRA/BESTIM (GlycoMEV, Aghyle) ou encore le consortium national R/D/I sur le BIOCONTROLE (LMSM, GlycoMEV, Astredhor et RD3PT). Plusieurs membres de la fédération participent d'une manière active à ces réseaux avec implication dans les conseils scientifiques de ceux-ci.

La fédération et l'URN sont partenaires du pôle de Compétitivité Valorial (Pr. X. Latour, membre de la fédération est également membre attaché à la commission Qualité et Sécurité des Aliments de ce pôle).

2. DOSSIER SCIENTIFIQUE

La structure fédérative choisira de rédiger son dossier scientifique en français ou en anglais.

A-Rapport scientifique

La réalisation des objectifs du projet scientifique précédent et ses effets structurants seront explicités.

Le rapport mentionnera les résultats marquants des cinq dernières années résultant directement de l'action de la structure fédérative.

Il fournira aussi des éléments permettant d'apprécier la réalité et la qualité de l'animation scientifique, la réalité et le degré de mutualisation des moyens techniques et humains des unités, la valorisation à l'échelle de la structure fédérative, les résultats de la recherche. Il discutera le cas échéant de sa complémentarité avec les autres structures fédératives présentes sur le site et de son insertion dans le paysage – régional, national, international – de la recherche.

On présentera le bilan de la répartition des crédits utilisés sur la période 2015 - 2019. S'il y a lieu, on indiquera les gros équipements utilisés, en mentionnant ceux qui ont été acquis au cours des cinq dernières années. On précisera alors leurs financements ou cofinancements.

1-La fédération Normandie-Végétale : une force normande en recherche et innovation en sciences végétales et agroécologie. La fédération Végétal-Agronomie (appelée communément Normandie-Végétal ou NORVEGE) est une fédération de recherche créée en 2017 et labélisée par l'HCERES. Elle regroupe plus de 100 scientifiques appartenant à des structures de recherche et de développement académiques (université et école d'ingénieur en agronomie) et non-académiques (instituts techniques, sociétés coopératives ou privées) de la région Normandie. La fédération et ses membres mènent des activités de recherche, de formation et de valorisation dans le domaine des sciences **Végétales et Agro-écologiques** (voir axes thématiques ci-dessous).

L'objectif affiché de NORVEGE dès sa création est de fédérer l'ensemble de ces acteurs autour de programmes scientifiques et techniques d'intérêt collectif, et ce par la mise en commun des compétences et des moyens, favorisant ainsi de nouvelles innovations en recherches fondamentale et finalisée.

Ainsi, les acteurs de la fédération NORVEGE ont œuvré ensemble à asseoir une véritable dynamique de fédération et à co-construire de nouveaux projets collaboratifs, innovants et structurants basés sur leurs complémentarités scientifiques et technologiques.

Cette nouvelle structuration a permis :

- **aux activités de la fédération NORVEGE d'être lisibles et reconnues** dans le paysage régional de la recherche en intégrant le pôle stratégique de recherche et de formation CBSB « Chimie Biologie Santé et Bien-être » de Normandie Université dès sa création en 2017. Un axe « Biologie Végétale et Agro-Sciences » a été clairement identifié parmi les 4 axes de ce pôle (*Axe 1 : Biomédical, Axe 2 : Chimie, Axe 3 : Sécurité Sanitaire, Axe 4 : Biologie Végétale et Agro-Sciences*).
- **de créer une communauté d'acteurs scientifiques** académiques et non académiques dans le domaine des sciences végétales et agronomiques à l'échelle de la Normandie et renforcer les synergies entre la recherche fondamentale et la recherche finalisée au service de l'innovation.
- **aux acteurs de NORVEGE de mutualiser les compétences** et répondre collectivement aux AMI (Appels à Manifestation d'Intérêt) régionaux annuels du dispositif RIN (Réseaux d'Intérêts Normands) : RIN Recherche/tremplin, RIN émergence, RIN plateformes,...etc) : voir la liste des projets structurants obtenus depuis 2017 dans ce cadre (ci-dessous, page 21).
- **développer les partenariats public-privés et la construction de projets communs** régionaux ou nationaux entre acteurs de la fédération. Ainsi deux projets collaboratifs d'innovation ont été financés par la région (Le projet DRAGONE impliquant les laboratoires GlycoMEV et la société CMI-Roullier, et le projet ALGOEVA impliquant le laboratoire EVA et Algaia) et un projet national laboratoire commun financé par l'ANR (LabCOM SEASIDES) impliquant le laboratoire GlycoMEV et la société Algaia.
- **renforcer et accroître la qualité** de la production et l'animation scientifiques communes.

- **élargir notre ouverture à l'internationale** via des collaborations de recherche et des échanges de jeunes chercheurs (doctorants, masters, etc) ou via la construction de réseaux scientifiques internationaux développant les mêmes thématiques (ex. de la fédération de recherche québécoise SEVE basée à l'Université de Sherbrooke).

- **renforcer la formation par la recherche** (formations doctorales et de Masters) permettant l'acquisition des compétences scientifiques et technologiques en sciences végétales et agronomiques. Ainsi la formation Master de Biologie-AgroSciences est totalement adossée à la fédération NORVEGE.

A Noter : le travail de la fédération a largement contribué à renforcer l'excellence en sciences végétales et en agro-écologie en Normandie, aboutissant ainsi à identifier nos activités relatives à la protection de l'agriculture comme thématiques principales à **inscrire dans la stratégie de spécialisation intelligente (S3) 2021-2027**.

2-Les axes thématiques de la fédération.

Les activités de recherche de la fédération NORVEGE en sciences végétale et agroécologiques s'articulent autour des 5 axes thématiques suivants :

- Pathologies Végétales et Protection intégrée des Cultures
- Biologie, Microbiologie et Fonctionnement du Sol
- Ecophysiologie et Nutrition Végétales
- Développement et Reproduction des Plantes
- Communication dans le Microbiote Végétal

3-La fédération est dotée d'un conseil scientifique. Ce conseil est constitué de 17 membres représentant tous les laboratoires académiques de la fédération. Ce conseil se réunit tous les deux mois pour définir les orientations scientifiques de la fédération et débattre de questions spécifiques relatives à la vie de celle-ci (organisation, animation scientifique, construction de projets..etc). Il organise également les évaluations de tous les projets RIN avec les 3 experts scientifique extérieurs, et ce, selon la procédure établie par le pôle CBSB, la COMUE et la région Normandie.

-Les membres du conseil scientifique et experts extérieurs : **-Membres internes :** **Aghyle-**

UniLaSalle : K. Laval, I. Gattin, R. Gattin, M. Legras, H. Lenormand. **EVA-UCN :** M.P. Prud'Homme, J.C. Avice, A. Morvan-Bertrand, P. Etienne, J.B. Cliquet. **GlycomeV-URN :** M. Vicre, J.C. Mollet, B. Pawlak, I. Boulogne, A. Driouich. **LMSM-URN :** X. Latour, A. Merieau. **-Experts scientifiques extérieurs :** Pr. J-L. Hilbert (INRA-Institut Violette-Univ. Lille) ; Dr. C. Santaella (CNRS-CEA de Cadarache-Univ. Marseille) ; Dr. S. Carpin (université d'Orléans)

La fédération s'appuie également sur un comité de pilotage constitué des directeurs de toutes les structures associées, académiques et non-académiques.

4-Les faits marquants (2017-2020)

-**Contribution à la stratégie de spécialisation intelligente (S3) 2021-2027.** La thématique « Agriculture : *Transformer, valoriser, protéger l'agriculture...* » est identifiée comme domaine d'excellence en Normandie pour la S3 2021-2027. Notre structuration à l'échelle de la Normandie et nos activités scientifiques au sein de la fédération NORVEGE ont largement contribué à cette reconnaissance.

-**Création d'une fédération de recherche INTERNATIONALE Québec-Normandie** en sciences végétales et agronomiques « **NORSEVE** ». Le centre SEVE, fédération québécoise en sciences végétales (regroupant une 20 aine de laboratoires des universités québécoises) et notre fédération NORVEGE ont co-organisé deux journées scientifiques les 3 et 4 juillet 2019 à Mont Saint Aignan pour échanger sur nos activités et compétences respectives. A la suite de ces journées, nous avons décidé de créer une fédération de recherche internationale en sciences végétales et agronomiques « **NORSEVE** ». Les deuxièmes journées scientifiques de cette fédération devaient se tenir les 21 et 22 juillet 2020 à l'université de Sherbrooke (Québec) siège de la direction de la fédération SEVE. A cause de la crise liée à la Covid-19, ces journées seront reportées à une date ultérieure. Ce réseau international a reçu le soutien de l'Université de Rouen Normandie, de

l'Université de Sherbrooke et du consulat général de France au Québec (mission effectuée par le Pr. A. Driouich en novembre 2019 au Québec-voir lettre du Pr. P. Moffet directeur de SEVE à la fin du document).

-Création d'un laboratoire commun financé par l'ANR entre deux partenaires de la fédération, un partenaire académique (le laboratoire GlycoMEV de l'URN) et un partenaire privé (la société Algaia basée à saint Lô). Nom du laboratoire: **SEASIDES** "SEAweed extracts in Sustainable plant DEFense and bioStimulation".

Ce laboratoire, créé en 2019, associe les compétences des deux structures pour caractériser et valoriser des molécules biostimulantes à base d'extraits d'algues. La société Algaia est spécialisée dans l'étude et la valorisation des algues marines et le laboratoire GlycoMEV est spécialisé, entre autres, dans l'étude des glycomolécules végétales et leur rôle dans la défense des plantes.

-Lancement des journées scientifiques NATIONALES sur la racine « ROOT DAYS » qui se tiennent tous les ans en Normandie sous l'égide de la fédération Normandie-Végétal. Ces rencontres ont pour objectif de rassembler tous les acteurs publics et privés travaillant sur la biologie et la pathologie de la racine. Les deux premières journées nationales ont eu lieu à Mont Saint Aignan en octobre 2018 et septembre 2019 et ont rassemblé une centaine de participants à chaque fois. La session 2020 a été repoussée à 2021 (crise sanitaire Covid-19). Un réseau de scientifiques nationaux s'est maintenant constitué autour de cette thématique pour développer des projets collaboratifs communs. Ces journées sont soutenues par l'entreprise CMI-Roullier et l'INRAe.

-Création du centre « AG and Food City » porté par UniLaSalle dédié à la recherche, la formation et l'innovation pour les agricultures alternatives (urbaines et autres). Ce centre consiste en deux dispositifs technologiques, à savoir i) la station Normand Serre pour les études en sols, et ii) un multiplex dédié aux productions hors-sol « Ag and Food City Laboratory » pour l'étude et le développement des agricultures urbaines.

5-Animation et communication scientifiques de la fédération. La fédération entretient une culture d'animation scientifique extrêmement forte. Cette activité est essentielle à la vie scientifique commune de notre fédération. Nous avons pour cela nommé une personne dédiée à cette tâche, à savoir une personne chargée de l'animation et la communication scientifiques (Dr. I. Boulogne) qui organise, en étroite collaboration avec la direction de la fédération, l'ensemble des manifestations (voir exemples en annexe : affiches des conférences, programmes des journées scientifiques, soutenance thèses...etc).

-Journées scientifiques annuelles. Nous organisons des journées scientifiques annuellement. L'organisation de ces journées se fait à tour de rôle par les laboratoires membres. Ces journées (généralement deux jours) consistent en des présentations orales et par affiches. La priorité est donnée aux jeunes chercheurs -doctorants, post-doctorants - de présenter et discuter leurs travaux avec l'ensemble des scientifiques participants (des partenaires publics et privés). Généralement, deux invités extérieurs académiques ou non-académiques sont conviés à faire des « key lectures » pendant ces journées et échanger sur leurs travaux avec les membres de la fédération.

-Invitation de conférenciers. Nous organisons des séminaires régulièrement : invitation de scientifiques nationaux ou internationaux pour donner conférence sur un sujet précis en lien avec les axes thématiques de la fédération (voir liste des conférences ci-dessous, page 28). Généralement ces conférences durent une heure, suivie d'une réunion d'échange avec le speaker qui permettent à tous -et en particulier aux jeunes chercheurs- de s'entretenir avec ces scientifiques plus longuement et plus en profondeur. Les étudiants de Master AgroSciences Eco-Biovalorisation (Master Rouen-Caen), voire des étudiants de Licence parfois, sont également conviés à ces manifestations. Nous aménageons leur emploi du temps pour qu'ils bénéficient de ces moments d'échanges.

A titre d'exemple, nous avons reçu des conférenciers internationaux (du Québec, de Grèce, d'Afrique du Sud, d'Inde, de Suisse...) et nationaux (Universités de Marseille, de Clermont-Ferrand, de Rennes ...): pour une liste plus complète et annonces (voir le site de la fédération : <https://fed4277.wixsite.com/sfrnormandievegetal>)

-Animation projets de recherche. Nous organisons également des réunions spécifiques sur des projets de recherche en cours au sein de la fédération, surtout quand il s'agit de projets impliquant plusieurs laboratoires tels que les projets RIN Recherche. Cela permet de discuter les différents aspects du projet et faire le point sur l'état d'avancement de celui-ci. Ces réunions sont généralement animées par les porteurs des projets en présence des différents acteurs impliqués.

-Journées scientifiques nationales « ROOT DAYS ». Comme décrit ci-dessus (faits marquants) nous avons créé depuis 2018 les journées scientifiques nationales de la racine « ROOT DAYS » qui se tiennent tous les ans en Normandie sous l'égide de la fédération Normandie-Végétal (responsables des journées les Drs. M. Vicré et M-L. Follet Gueye du laboratoire GlycoMEV). Les deux premières journées nationales ont eu lieu à Mont Saint Aignan en octobre 2018 et septembre 2019 et ont rassemblé une centaine de participants de toute la France. Les journées 2020 ont été reportées à cause de la crise sanitaire COVID-19.

-Journées scientifiques Internationales. Nous avons organisé les premières rencontres scientifiques internationales Normandie-Québec en sciences végétales, rassemblant les membres des fédérations NORVEGE et SEVE (Québec). Deux jours de riches échanges et de débats scientifiques (3-4 juillet 2019) ont abouti à la création de la fédération internationale NORSEVE.

-Communication sur le site WEB de la fédération. Par ailleurs nous communiquons sur tous nos évènements -journées scientifiques, séminaires, conférences, soutenances de thèse de doctorat ou d'HDR, réunions du CS pour les expertises RIN ...etc- via le site web : <https://fed4277.wixsite.com/sfnormandievegetal>

6- Complémentarité et interactions avec d'autres structures fédératives de recherche et les plateformes technologiques. Des interactions scientifiques se font régulièrement avec les membres d'autres fédérations de recherche y compris la SFR IRIB, la SF ICORE (qui évoluera en Unité Mixte de Service-Projet Emerode CQD 2022-2026) et la SFR de chimie INC3M aboutissant à des collaborations concrètes au travers de projets RIN ou autres. La SFR Norvege pourra s'appuyer sur l'Unité mixte de Service HeRacLeS (projet déposé CDQ 2022-2026) qui rassemble les trois plateformes IBISA sur le site de Rouen (PISSARO, PRIMACEN et SCAC). Plusieurs projets RIN portés par la fédération NORVEGE impliquent des équipes des autres SFR : nous citons à titre d'exemple les projets RIN 2019-2022 Tremplin « BEER » et Emergent 'INFRA ' qui impliquent tous les deux des équipes des SFR citées au-dessus. Ainsi les différentes équipes bénéficient mutuellement des compétences et du savoir-faire développés dans les différentes fédérations (imagerie, protéomique, génomique...etc).

De fortes interactions se font donc avec différentes plateformes technologiques normandes (PRIMACEN, CMABio³, PLATIN, PISSARO, Normand Serre). Plusieurs membres de notre fédération sont directement impliqués dans la gestion et le fonctionnement de celles-ci (e.g., le laboratoire **GlycoMEV est co-fondateur** de la plateforme PRIMACEN, le laboratoire **EVA est fondateur** des plateformes PLATIN et CMABio³). Nos équipes participent également et très activement à l'innovation et aux développements technologiques au sein des plateformes renforçant ainsi les compétences et le rayonnement de celles-ci. **Il est important de noter** que toute l'imagerie du végétal en Normandie est développée par les équipes de notre fédération en lien avec les deux plateformes, PRIMACEN à Rouen et CMABio³ à Caen. Cette expertise, de très haut niveau, a permis à nos équipes une reconnaissance nationale et internationale dans le domaine.

La fédération NORVEGE abrite également la plateforme expérimentale **NORMAND SERRE**-hébergée et gérée par les équipes de l'institut UniLaSalle. Cette plateforme -incontournable pour nos recherches- possède tout l'équipement nécessaire à la culture végétale et une station de phénotypage unique en Normandie (soutenue récemment via le projet RPT RIN plateformes 2020). De même, la plateforme **PLATIN'** d'analyse ionomique et isotopique - créée en 2019 grâce au soutien de l'INRA et de la fédération NORVEGE (via le projet SAGA du RIN plateformes 2019) est un atout indispensable à nos recherches en nutrition végétale. Cette plateforme est abritée et gérée par le laboratoire EVA à l'université de Caen. Ces deux plateformes mobilisent plusieurs membres de notre fédération au service de nos propres recherches mais également celles de toute la communauté scientifique normande et nationale.

7-Implication dans la formation par la recherche. La fédération de recherche Normandie-Végétal FED4277 est largement impliquée dans la formation par la recherche de jeunes chercheurs (masters, ingénieurs, doctorants et post-doctorants) des différentes structures académiques membres. Plusieurs formations sont adossées à notre fédération et bénéficient de l'expertise scientifique et des activités menées au sein de celle-ci, y compris le Master Biologie Agrosociétés, Ecoproduction, Biotechnologies Végétales et Biovalorisation (ECOBIOVALO) co-porté par l'URN et l'UCN et les formations d'ingénieurs pilotées par l'école polytechnique UnilSalle et la licence professionnelle Contrôle Agro-alimentation et Biotechnologies (URN). Ces formations bénéficient largement du savoir-faire et des équipements des laboratoires de la fédération, des plateformes ainsi que de la station expérimentale NORMANDSERRE (localisée à UnilSalle) dédiée à la recherche et à la formation. La fédération soutient également la création d'une nouvelle Licence Professionnelle "Aménagement Paysager : conception, gestion, entretien, Parcours conception et gestion écoresponsables (COGECOR)", porté par l'IUT d'Evreux (URN) avec le lycée Horti-Pôle d'Evreux (ouverture rentrée 2020). Enfin, il est à signaler que plusieurs membres académiques et non-académiques de notre fédération participent activement à ces formations comme responsables, intervenants ou experts. Plusieurs membres de la fédération sont également impliqués dans le conseil de l'école doctorale NBiSE. Le fort lien de la fédération avec le monde socio-économique favorise significativement l'insertion professionnelle de nos jeunes chercheurs (stages, CDD, CDI). **A titre d'exemple**, nous citons les responsabilités suivantes assurées par des membres de notre fédération : Master ECOBIOVALO (Resp: J.C Avice, M. Viché, F. Ledily, A. Lehner des laboratoires EVA et GlycoMEV) ; Formation des Ingénieurs en Agronomie à UnilSalle (directeur : Marc le Gras-laboratoire Aghyle); Licence Pro COGECOR (coordonnatrice : A. Merieau, laboratoire LMSM)). Ecole doctorale NBiSE (membres du conseil : K. Laval, M. Bardor, J.C. Avice des laboratoires Aghyle, GlycoMEV et EVA). Licence Pro. CA-biotechnologies (Resp: Dr. P. Bruyant, laboratoire GlycoMEV).

8-Insertion dans le paysage de la recherche régionale, nationale et internationale. Nos activités de recherche s'inscrivent dans la dynamique nationale « Agroécologie pour la France » encadrée par le plan ecophyto I et II+ du gouvernement français mis en place en 2008 (grenelle de l'environnement) et renforcé en 2015. Ce plan vise à réduire l'usage des produits phytosanitaires et encourage à identifier et développer de nouvelles stratégies de protection des plantes (méthodes de biocontrôle, systèmes de culture innovants...etc), et ce, au service d'une production végétale performante, durable et respectueuse de l'environnement.

Toutes nos thématiques, nos projets et nos collaborations régionales et nationales s'inscrivent dans ce cadre et nous participons activement à plusieurs réseaux nationaux développant ces thématiques tels que le RMT Elicitra/Biostim piloté par Arvalis ou le consortium national Biocontrôle piloté par l'INRA. Nos équipes entretiennent des collaborations étroites avec d'autres équipes universitaires ou de l'INRA développant des recherches en agro-écologie (INRA de Rennes, INRA Dijon, INRA Sophia-Antipolis, Universités de C-Ferrand ou Marseille...etc).

Nos activités s'inscrivent également dans les cinq champs de travail prioritaires définis dans la partenariat européen d'innovation pour une agriculture compétitive et durable capable de répondre aux défis européens concernant la sécurité alimentaire (plus de 70% d'ici 2050). La directive européenne « Directive 2009/128/CE » favorise également la transition agro-écologique par la recherche et l'innovation, de même que le programme de développement durable de l'ONU 2015. Au niveau international, la qualité de nos recherches, nos compétences et notre lisibilité a permis le rapprochement avec une fédération de recherche du Québec qui développe des recherches complémentaires aux nôtres, ce qui a conduit à la création d'une fédération internationale Normandie-Québec en 2019. Ce partenariat international favorisera de nouvelles recherches et innovations en agro-écologie au travers des projets communs d'envergure. Nous participons également à des projets européens dans le cadre de H2020 (ex. projet REFLOW relatif à la qualité des sols agricoles). Toutefois, nous souhaitons renforcer cet aspect et augmenter les opportunités de financements européens de nos projets.

Nos activités sont également en cohérence avec les orientations stratégiques régionales en matière d'enseignement supérieur, de recherche et d'innovation et de la transition écologique et énergétique. Le contexte du développement accru de l'agro-écologie en Normandie fait également de notre fédération une structure incontournable offrant tous les atouts pour une

recherche fondamentale d'excellence dans ce secteur. De plus, notre maillage de collaborations avec les filières, les instituts techniques et les entreprises privées facilite le transfert de la technologie et des connaissances générées au sein de la fédération. Nous développons actuellement plusieurs projets de recherche fondamentale (ex. RIN recherche/tremplin BEER) ou finalisée (ex. LabCOM ANR Seaside ou projet ALGOEVA) pour répondre à des questions d'alternatives agro-écologiques et de production végétale.

Nos recherches dans ce domaine bénéficient également de financements dans le cadre du Plan Régional pour **les Protéines Végétales pour la France 2014-2020** du ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Deux projets fédérateurs, impliquant des partenaires publics et privés normands, sont en cours de réalisation, à savoir le projet Soja Made in Normandie (SMN) et projet PROVEG-2020-2022 (voir projets collaboratifs et structurants ci-dessous).

9-Projets collaboratifs et structurants de la fédération (projets en cours impliquant plusieurs partenaires de la fédération). La fédération a favorisé le travail collaboratif, la mise en commun du savoir-faire des équipes et l'émergence de nouveaux projets structurants. Ainsi, plusieurs projets impliquant les différents partenaires de la fédération (public et privé) ont vu le jour et ont pu être financés via les APP régionaux, nationaux ou internationaux ([voir la liste ci-dessous](#)). Ces projets ont permis/ permettent la production de nouvelles connaissances scientifiques, le développement de nouvelles technologies, la formation de jeunes chercheurs et la valorisation des résultats de la recherche en lien avec les partenaires privés de la fédération.

Au niveau régional, cette structuration a permis l'intégration de notre fédération dans le nouveau pôle stratégique de recherche et de formation mis en place par la COMUE Normandie Université en 2017, à savoir le pôle Chimie-Biologie-Santé et Bien-être « CBSB ». Cette intégration permet l'accès aux appels à projet annuels Réseaux d'intérêts Normands (RIN) mis en place par la région Normandie et coordonnés par la COMUE NU. Les équipes de la fédération ont ainsi pu répondre aux APP et obtenu des financements de plusieurs projets RIN entre 2017 et 2020 : **(6 RIN recherche/tremplin ou émergent finançant des projets de recherche innovants, 9 RIN doctorants finançant des allocations doctorales et 3 RIN plateformes permettant l'acquisition d'équipement pour des plateformes technologiques partagées)**. La liste des projets RIN acquis au nom de la fédération est présentée ci-dessous. Les membres de la fédération ont également élaboré plusieurs projets communs et répondu collectivement à des APP (hors-RIN) régionaux, nationaux et internationaux. La liste est présentée ci-dessous :

[-Les RIN Recherche/Tremplin \(mis en place à partir de 2017\).](#)

2017-2019. Projet EPURE : Enhancing Plant Nutrition and Protection. 2017-2019. Coordination : Dr. Isabelle Gattin. Montant : 750 000 €. Impliquant tous les partenaires académiques de la fédération.

2018-2021. Projet NPT : Normandy Plant Technologies. 2018-2021. Coordination: Pr. Jean-Christophe Avicé – EVA UMR UCN-INRA 950. Montant : 750 000 €. Impliquant tous les partenaires académiques de la fédération et 2 plateformes technologiques PRIMACEN et CMABio.

2019-2022. Projet BEER : Bactéries, Exsudats et Rhizodépôts. 2019-2022. Coordination : Dr. B. Pawlak (GlycoMEV). Montant : 497 000 €. Impliquant tous les partenaires académiques de la fédération plus un laboratoire de chimie (COBRA-UMR CNRS 6014) et 3 plateformes technologiques PRIMACEN, CMABio et PLATIN.

[-Les RIN Emergence \(les RIN Emergence ont été mis en place à partir de 2019 seulement\).](#)

2019-2022. Projet INFRA. INhibiteurs Fluoré et photo-Activables pour l'étude de la biosynthèse de la paroi. Coordination : Dr. A. Lehner (GlycoMEV). Partenaires : le laboratoire de chimie COBRA-UMR CNRS 6014 et la plateforme d'Imagerie PRIMACEN. Montant : 150 000 €.

2020-2023. Projet ALBATOR : Acclimation of Linum and Brassica to heat waves via ThermOpriming and Rhizobacteria inoculation. Coordination : S. Brunet-Muguet (EVA-UCN). Partenaires : Aghyle (UniLaSalle) et SFR ICORE. Montant : 146 000 €.

2020-2023. Projet COSMIC2020 : COntôle du recyclage du Soufre dans le système sol-plante par une culture de Moutarde InterCalcaire. Coordination : F. Le dily (EVA-UCN). Partenaire : Aghyle (UniLaSalle). Montant : 144 000 €.

[-RIN Plateformes \(Les RIN plateformes ont été mis en place en 2019\).](#)

2019. Projet SAGA : PLATIN « PLAteau d'Isotopie de Normandie »-IBiSA. Porteur : Dr. Sylvain Diquelou (EVA INRA-UCN)- Co-financement INRA. Montant : 350 000 €.

2020. Projet RPT « Root Plant Technology », station de phénotypage Normand Serre Coordination : Adrien Blum, Aghyle (UnilaSalle). Montant : 646 000 €.

2020. Projet « Ag et Food City lab ». Coordination : J-Christophe Chamot, Aghyle (UnilaSalle). Montant : 807 770 €.

-RIN doctorants 100% : allocations doctorales financées à 100% par la région Normandie.

2017-2020. Projet OPERA : Optimisation de la disponibilité du Phosphore du sol par des bio-intrants (biofertilisants) : impacts sur l'Efficience d'usage des fertilisants azotés et le Rendement chez le colza. J-C. Avice/K.Laval (EVA/Aghyle).

2017-2020. Projet PROTEX : Protection racinaire de plantes d'intérêt régional en Normandie : Caractérisation génomique et fonctionnelle de l'ADN extracellulaire. I. Boulogne/M-L. Follet-Gueye (GlycoMEV).

2018-2021. Projet RHIZO-Sweet : Glycomolécules de la rhizosphère et défense des plantes. A. Bertrand/M. Vicré (EVA/GlycoMEV)

2018-2021. Projet RHIZOCom: Impact de la rhizodéposition C et N par les fabacées à graine et fourragères. I. Gattin/ J-B Cliquet (AGHYLE/EVA)

2019-2022. Projet P3 : Plant, Phytoprotection et Persistence. X. Latour (LMSM)

2020-2023. Projet I-Vegetal : Immunité végétale. Rôle de la coiffe racinaire et ses sécrétions dans la protection des plantes. B. Pawlak/A. Driouich (GlycoMEV)

-RIN doctorant 50% : allocations doctorales financées à 50% par la région Normandie.

2018-2021. Projet AlgaemAB : Amélioration de la production d'anticorps recombinants chez la diatomée *Phaeodactylum tricornutum*. M. Bardor (GlycoMEV). Co-financement Institut Carnot I2C.

2019-2022. Projet COSMOS. COLza Stress MOdelisation : Analyse de l'impact de la fertilisation soufrée sur la qualité grainière du colza dans un contexte d'augmentation des températures printanières : caractérisation écophysiological et modélisation. S. Brunel-Muguet/J-C. Avice (EVA INRA-UCN). Co-financement INRAe.

2020-2023. Projet THERMACCLIM : Analyses et comparaison de deux stratégies de Sensibilisation pour l'acclimatation du colza et du lin à des stress thermiques printaniers. S. Brunel-Muguet/E. Personeni/M. Bressan (EVA INRA-UCN et Aghyle-UnilaSalle). Co-financement INRAe.

-Les soutiens Collaboratifs d'Innovation Normandie : entre partenaires privés et publics de la SFR.

2018-2021. Projet DRAGONE: Defense RAcinaire intéGrée contre les biOagresseurs en NormandiE ». Coordination conjointe : I. Boulogne (GlycoMEV) –E. NguemaOna (CMI Roullier). Montant : 287 000 €.

2018-2021. Projet ALGOEVA : Valorisation des algues en Normandie pour les secteurs de l'agriculture et la santé animale: Coordination conjointe M.P. Prud'Homme/A. Bertrand (EVA) – F. Hennequart (ALGAIA). Montant : 297 000 euros.

2019-2022. Projet ALGRIPLAST "Valorisation de dérivés et coproduits d'algues, céréales et légumes pour applications biodégradables en économie circulaire". Partenaires. SFR Algaia, Unilasalle, EVA. Coordination : G. LeBouteiller (NATUREPLAST). Montant : 1 326 600 €.

-Projets Plan Protéines Végétales Région Normandie (impliquant plusieurs partenaires de la SFR).

2020-2022. Projet SMN "Soja Made in Normandie". Coordination : Jean-Christophe Avice (EVA). Partenaires de la SFR : GlycoMEV, Aghyle. Montant : 850 532 €.

2020-2022. Projet PROVEG "PROtéines Végétales». Coordination : Isabelle Gattin (Aghyle-UnilaSalle). Partenaires : GlycoMEV, NATup. Montant : 338 521€.

-Projets de maturation (régionale).

2020-2021. Projet AlgaThera "Enabling next-Gen Biologics with microalgae expression system . Coordination : M. Bardor (Glycomev). Montant 157 900 €

-Projets Nationaux

2019-2020. Projet LabCOM ANR "SEASIDES : SEAweed extracts in Sustainable plant DEFense and bioStimulation". Partenaires de la SFR : Algaia et GlycoMEV.

Direction du laboratoire : I. Boulogne - A. Driouich (GlycoMEV)/F. Hennequart- J. Brebion (Algaia). Coordination du projet scientifique : Dr. I. Boulogne. Financement : ANR. Montant : 300 000 €.

2017-2020. Projet BIODERA : des produits de bio-contrôle contre les nématodes phytoparasites. Labellisé par les pôles IAR et Mer Bretagne. Coordination du projet: M. Vicré-A. Driouich (GlycoMEV). Partenaires de la SFR : CMI Roullier, RD3PT. Financement : ADEME-PIA2. Montant : 450 000 €.

2016-2019. Programme CASDAR Pathogreen. Contamination primaire des salades par les microorganismes pathogènes: points critiques et leviers. Coordination : B. Pawlak et K. Laval (GlycoMEV-Aghyle). Partenaire de la SFR : Sileban. Montant : 298 920 €.

2018-2020. Programme France AGRIMER. Projet « BCA Protect ». Coordination du projet : M. BRESSAN et M.A. Cannesan_(Aghyle- AREXHOR Seine Manche). Montant total projet : 321 685 euros

2019-2022. Programme CASDAR IP ENGAGED « Gestion des adventices sans glyphosate en semis direct » Coordination du projet : Pierre-Yves BERNARD (Aghyle). Montant total projet : 299 926 euros.

-Projets Internationaux.

2015-2019. Le projet Landmark Horizon 2020 (Land Management Assessment Research Knowledge base) ; WP « Soil quality and functions » (SFS-04-2014) : Dr I. Gattin (UniLaSalle AGHYLE Rouen membre de la SFR NORVEGE). Ce projet européen piloté par le TEAGASC (équivalent de l'INRAe en Irlande) a regroupé 22 partenaires de l'Union Européenne. Son objectif vise à proposer des outils d'estimation des fonctions des sols agricoles (productivité primaire, épuration et régulation de l'eau, cycle des éléments nutritifs, séquestration du carbone et habitat/biodiversité). Montant pour le laboratoire Aghyle : 79 594 €.

2018-2020. Programme Samuel de Champlain 2018-2020 : Projet : étude des interactions entre molécules pariétales de plantes et bactéries de la rhizosphère. Coordination : I. Boulogne, A. Driouich (Université de Rouen Normandie) et P. Beaugard, C. Beaulieu (Université de Sherbrooke). Montant : 15 000€.

Ce projet de coopération a permis d'initier le rapprochement entre notre fédération NORVEGE et le centre SEVE québécois. Nous avons ainsi pu procéder à la création d'une fédération internationale en sciences végétales et agronomiques Québec-Normandie, baptisée NORSEVE.

2019-2022. Projet Reflow Horizon 2020-Marie Skłodowska-Curie – European Training Network. Coordination du WP : "Crop yield and Soil Health" : Dr. I. Gattin (UniLaSalle). Ce projet regroupe 12 partenaires européens dont le laboratoire Aghyle de UniLaSalle, membre de la SFR NORVEGE. Le projet Reflow vise à étudier le recyclage du phosphore en lien avec la fertilisation et la qualité des sols agricoles. Montant pour le laboratoire Aghyle : 237 882€

2020-2021. Programme Hubert Curien GUNDISHAPUR Iran "Adaptative strategies to drought in self-pollinating annual and perennial ryegrass infected with *Epichloe* fungal endophyte ". Partenariat avec le Laboratoire EVA .

2020-2024. Projet EPI-CATCH "EPIgenetic mechanisms of Crop Adaptation to Climate change" COST-CA19125 impliquant 25 laboratoires européens. Partenariat : laboratoire EVA (Dr. Sophie Brunel-Muguet)

10-Répartition des crédits 2017-2020. La fédération ne bénéficie que de 3000 euros de dotation de la COMUE pour son fonctionnement annuel (seulement 2100 euros en 2017). Cette somme -trop faible- est utilisée majoritairement pour l'animation scientifique (organisation des journées scientifiques annuelles, invitation de conférenciers, affiches de communication, réunions du CS et des experts). Une partie de cette somme (400 euros) a été offerte sous forme d'aide financière à l'organisation des journées doctorales par les doctorants de l'EDNBiSE en 2018 et 2019. La fédération ne bénéficie pas d'autres crédits pour sa gestion et son fonctionnement. La dotation actuelle de la COMUE reste très insuffisante. Elle nous ne permet pas de couvrir tous les frais liés à l'animation scientifique de notre fédération. En 2019, une dotation exceptionnelle de 800 euros des laboratoires académiques et une aide financière de l'entreprise CMI-Roullier ont permis de compléter le budget dédié à l'animation et à la communication scientifique.

Pour améliorer ces conditions, nous avons décidé en septembre 2019 (réunion du conseil scientifique du 25 sept. 2019) d'instaurer une cotisation annuelle de 500 euros par structure, académique et non-académique, à partir du 1er janvier 2020. Ce dispositif est en cours de mise en place actuellement par la direction de la fédération avec l'aide de Mme. M. Delepault du service recherche COMUE).

Quant aux crédits octroyés aux projets de recherche collectifs, en particulier les projets régionaux RIN tremplin /recherche ou les projets du Plan Protéines Végétales, chaque laboratoire est responsable de la gestion de la somme qui lui est octroyée. Concernant les projets RIN

tremplin/recherche, la stratégie que nous avons adoptée depuis 2017 est d'élaborer (et déposer) un seul projet collectif et fédérateur impliquant tous les laboratoires académiques de la fédération et parfois d'autres laboratoires ou plateformes des autres fédérations de recherche normandes. Ainsi, les projets RIN EPURE, NPT, et BEER (obtenus respectivement en 2017, 2018 et 2019) ont reçu les montants suivants 750 000€, 884 357€ et 497 182€, respectivement (voir répartition entre laboratoires **tableau 1** ci-dessous). Il est à noter que le projet BEER implique non seulement les 4 laboratoires académiques de la fédération NORVEGE, mais également le laboratoire COBRA de la fédération de Chimie et les plateformes PRIMACEN, CMABio et PLATIN.

Les sommes ont été réparties de la façon suivante entre les laboratoires membres (le budget est discuté et approuvé par tous les partenaires lors de l'élaboration des projets) :

Projet RIN/ laboratoire	Glycomev	EVA	Aghyle	LMSM	COBRA	PRIMACE N	CMABio et PLATIN
BEER (2019-2022)	122179 €	79050 €	85000 €	68000 €	70432 €	32735 €	39735 €
NPT (2018-2021)	223639 €	279718 €	263000 €	98000€	-	-	-
EPURE (2017-2019)	262500 €	220500 €	248000 €	19000€	-	-	-

Tableau 1 : répartition des crédits alloués au projets RIN

Le Projet SMN "Soja Made in Normandie" du Plan Protéines Végétales implique trois laboratoires de notre fédération, mais également d'autres structures non-académiques hors-fédération (Agrial, terres Innovia), montrant ainsi la capacité d'ouverture à d'autres structures de recherche de nos équipes. Ce projet a obtenu un financement de : 850 532 euros (voir répartition **tableau 2** ci-dessous). Le projet PROVEGE quant à lui, implique deux laboratoires de la fédération, Aghyle et Glycomev et un partenaire non-académique NATup. Ce projet a obtenu un financement de : 338 521 €

Les crédits de ces deux projets ont été répartis de la manière suivante entre les partenaires impliqués :

Projet PPV/ laboratoire	EVA	Glycomev	Aghyle	Terres Innovia	Agrial	NATup
SMN (2020-2022)	236 000 €	112 500€	300 232 €	106 800 €	95 000 €	-
PROVEG (2020-2022)	-	90 522 €	193 687 €	-	-	54 313 €

Tableau 2: répartition des crédits alloués au projets SMN et PROVEG.

11-Acquisition d'équipement dans le cadre de projets portés par la fédération.

La fédération a acquis plusieurs équipements dans le cadre de projets RIN Plateformes ou RIN recherche/tremplin régionaux. Il est à noter que notre fédération contribue largement à financer des équipements dédiés aux plateformes technologiques aux travers ses propres projets. Ces équipements sont ensuite gérés par les plateformes et sont mis à disposition de toute la communauté scientifique normande et au-delà. D'autres équipements sont installés dans les laboratoires membres et accessibles à tous les chercheurs de la fédération. Ces équipements sont mutualisés et accessibles selon les règles des laboratoires membres et des plateformes technologiques.

-Equipement acquis dans le cadre du projet RIN Recherche 2017 EPURE. Montant total 133 000 €.

Ultramicrotome UC7-Cryo. Montant 133 000 € (cet équipement est localisé dans la plateforme PRIMACEN)

-Equipements acquis dans le cadre du projet RIN Recherche 2018 NPT. Montant total : 599 742 €.

Module cryotransfert et accessoires pour cryotechnologies en microscopie électronique à balayage (MEB). Montant : 250 000 € (cet équipement est localisé sur la plateforme CMABio³)

Chaîne de chromatographie ionique haute pression (HPIC). Montant : 67 770 € (cet équipement est localisé dans le laboratoire EVA UMR 950 INRAe-UCN).

Equipements pour plateforme de phénotypage à NORMAND SERRE et complément pour microscope à épifluorescence. Montant : 160 000 € et 23 972 € (cet équipement est localisé sur la plateforme NORMANSERRE à UniLaSalle)

Détecteur High sensitivity and High Resolution AIRYSCAN. Montant: 98 000 € (cet équipement est localisé dans le laboratoire LMSM)

Equipements acquis dans le cadre du projet RIN Tremplin/Recherche 2019 BEER. Montant total : 58 179 €.

Système de Chromatographie Phase Gazeuse couplé à la spectrométrie de masse. Montant : 58 179 €. Co-financement laboratoire Glycomev (cet équipement est localisé dans le laboratoire GlycoMEV)

-Equipements acquis pour la plateforme PLATIN d'analyse isotopique (RIN Plateformes 2019-Projet SAGA). Montant total 380 000 €.

Station complète d'analyse IRMS N, C, S, O, H. Montant : 380 000€. Equip. cofinancé par le GIS IBISA

-Equipements acquis pour la plateforme Normand SERRE (RIN Plateformes 2020-Projet RPT). Montant total 646 000€.

-Station de phénotypage de racines Lemnatec – Squiban. Montant : 302 000 €

-Système hyperspectral pour phénotypage racines Photon Lines. Montant : 89 000 €

-Microscope EVOS M5000 ThermoFischer; Montant : 50 000 €

-Phytotron Strader et Systèmes de croissance hors sol (système Cyclagri-v-farm) Hydrogarden. Montant : 60 000 €

-Microscope macroscopie AxioZoom V16 à fluorescence et Apo Tome 2 Zeiss. Montant : 145 000 € (cet équipement est localisé dans la plateforme PRIMACEN)

A Noter : Dans le cadre du CPER 2021-2027, le projet Microcosmos (Equipement de microfluidique) porté par la fédération NORVEGE en collaboration avec la Fédération SESADe du pôle CBSB a été évalué favorablement en avril 2020 (Montant du projet : 3 489 000 €). Cette Demande d'équipements a pour objectif de constituer un réseau normand d'experts scientifiques et techniques sur des approches de microfluidique innovantes dédiées à la recherche et développement en lien avec la transition agroécologique et à la sécurité sanitaire.

12-Liste des conférenciers invités dans le cadre des séminaires de la SFR NORVEGE (fond gris : conférenciers internationaux).

Nombre de conférences : 25 dont 16 internationales

2017

-Govind R. Sharath Chandra, Department of Studies and Research in Environmental Science and Centre for Bioinformation, Tumkur University, India: "Perspectives on Induction of biotic resistance in millets and resurrection plants of India." May 30th 2017.

-Narimane Mati-Baouche, Institut Pascal, Axe Génie des Procédés, Energétiques et Biosystèmes, UMR 6602, CNRS, Université Clermont-Auvergne: "Utilisation de liants polysaccharidiques pour la conception de composites biosourcés isolants." June 8th 2017.

-Pascale Beauregard, University of Sherbrooke, Canada "Mécanismes de colonisation des racines et de formation de biofilms par *Bacillus subtilis*." June 9th 2017.

-André Pichette, University of Québec Chicoutimi, Canada. "Forêt Boréale comme source de produits à portée thérapeutique." Sept 21th 2017.

-Hayat El-Maarouf Bouteau, UMR 7622, Biologie du développement, IBPS Biologie des semences, Université Pierre et Marie Curie Paris 6 "Integrating proteomics and enzymatic profiling to decipher seed metabolism affected by temperature in seed dormancy and germination". April 27th, 2017.

2018

-Panagiotis Kalaitzis, Dept Horticultural Genetics & Biotechnology Mediterranean Agronomic Institute, Chania, Greece "A tomato prolyl 4 hydroxylase is involved in fruit growth and abscission" April 19th 2018

-Anjali Lyer-Pascuzzi, Department of Botany and Plant Pathology Purdue University, USA "Plant root diseases from the molecular to whole organism scale" Oct 9th 2018

-John Moore, Institute for Wine Biotechnology, Stellenbosch University, South Africa "Deconstructing wine grape cell walls with enzymes during winemaking followed using glyco-array technology reveals new insights into Cabernet Sauvignon and Shiraz" Nov 27th 2018

2019

-Lionel Dupuy, J. Hutton Institute Dundee, UK « The soil-Plant-Atmosphere in a chip » March 8th 2019

-Stuart Moore, University Denis Diderot, Paris France « Oligosaccharides, oligosaccharyl phosphates and glycosylation disorders" March 18th 2019

-Sandrine Grobois, Déléguée Territoriale Normandie "Valorial, premier réseau dédié à l'innovation agroalimentaire en mode collaboratif » May 17th 2019

-Christiane Dubos, UMR BPMP Univ Montpellier, CNRS, INRA, SupAgro France, "Integration of the responses to iron availability fluctuations in plants." May 23rd 2019

-Wafa Achouak, UMR 7265-CEA-AMU Cadarache, Saint-Paul-les-Durance France, « *Pseudomonas brassicacearum* phytobeneficial traits are controlled by four non-coding RNAs ». June 7th 2019

-Carole Beaulieu, University of Sherbrooke, Canada, **Pascale Beauregard**, University of Sherbrooke, Canada, **33-Richard Hogue**, IRDA, Canada, **34-Dominique Michaud**, University of Laval, Canada, **35-Tagnon Missihoun**, University Quebec Trois Rivières, Canada, **36-Mina Zitouni**, University of Sherbrooke, Canada. Présentation collégiale des thématiques de recherche et du fonctionnement du centre SEVE. Meeting SFR NORVEGE - CENTRE SEVE Canada July 3-4th 2019.

-Philippe Jutras, Centre de Recherche et d'Innovation sur les Végétaux, Université Laval (Québec, Canada and Oxford, UK) "pH gradient mitigation in the leaf cell secretory pathway – One goal, several effects" Sept 23rd 2019

-Willis Owino, Department of Food Science and Technology, J- Kenyatta University of Agriculture and Technology, Kenya "Exploiting the Nutritional and Antioxidant Potential of the Baobab" Oct 11th 2019

-Déborah Goffner, Unité mixte internationale Environnement Santé Sociétés (CNRS/UCAD Dakar/UGB Saint Louis/USTTB Bamako/CNRST Ouagadougou) « Recherche transdisciplinaire pour la Grande Muraille Verte en Afrique ». Oct 17th 2019

-Christoph Ringli, University of Zurich, Switzerland "Just RALF receptors? The function of LRR-extensins in cell wall integrity sensing" Nov 19th 2019

2020

-Richard Daniellou, University of Orléans "Galactofuranose-related enzymes: challenges and hopes". Feb 11th 2020

-Vincent Ferrières « Synthèse des sucres lichéniques ». University of Orléans. Sept. 17, 2020

13-Thèses de doctorat soutenues ou en cours (depuis 2017)

Docteurant

Directeur/Laboratoire

Thèses Soutenues :

2017 :

Mathias Gallique
Youssef Manasfi
Julie Depres
Yohana Laloum
Romain Castilleux

A. Mérieau (LMSM)
M. Vicré-I. Gattin (Glycomev-Aghyle)
M.L. Follet-Gueye-A. Driouich (Glycomev)
M.L. Follet-Gueye- K. Laval (Glycomev-Aghyle)
M. Vicré – A. Driouich (Glycomev)

2018:

Andrea Chane
Alexis Carerras
Aline Planchon
Marc Ropitau
Elise Tasset
Emilie Poisson
Cylia Haddad
Maxence James
Mathilde Bouteiller

X. Latour (LMSM)
M.L. Follet-Gueye (Glycomev)
J-C Mollet –R. Gattin (Glycomev-Aghyle)
A. Driouich-I. Boulogne-S. Bernard (Glycomev)
P. Laîné, S. Lemauviel-Lavenant, S. Diquélou (EVA)
J.C. Avicé, S. Brunel-Muguet, J. Trouverie (EVA)
P. Laîné, P. Etienne (EVA)
P. Etienne, J. Trouverie (EVA)
A. Mérieau (LMSM)

2019:

Mathilde Camiade
Coralie Chuberre
Lucas Pierre

B. Pawlak-K. Laval (Glycomev-Aghyle)
M. Vicré – M. Bardor (Glycomev)
M. Bardor-P. Lerouge (Glycomev)

2020 :

Marie Chambard
Dumontier Rodolphe
Charlotte Amy
Hans Lone-Sang
Pauline Lusley

I. Boulogne, M. L. Follet-Gueye (Glycomev)
M. Bardor, P. Lerouge (Glycomev)
K. Laval, J.C. Avicé (Aghyle-EVA)
M.P. Prud'homme, N. Noiraud-Romy, F. Meuriot (EVA)
K.Laval/M. Bressan/A. Gauthier (Aghyle)

En cours:

Galatée Courbet
Aurélien D'Oria
Mohammed Kanté
Victor Maignan
Thi Ngoc Hanh Nguyen
Lethicia Magno
Charlotte Toustou
Marie-Laure Walet
Yvann Bourigault
Jeremy Delamare
Alexia Gaudry
Fortier Mélanie
Angel Velasco Sanchez

Savignien Leprovost

Charly Dupont

A. Ourry, P. Etienne (EVA)
A. Ourry, S. Diquélou (EVA)
J.B. Cliquet, I. Gattin, W. Riah-Anglet (EVA-Aghyle)
J.C. Avicé (EVA)
A. Morvan-Bertrand, M. Vicré (EVA-Glycomev)
S. Brunel-Muguet, J.C. Avicé (EVA)
M. Bardor-M.C. Keifer-Meyer (Glycomev)
M. Bardor-P. Lerouge (Glycomev)
X. Latour (LMSM)
S. Brunel-E. Personeni-M. Bressan (EVA-Aghyle)
B. Pawlak-A. Driouich (GlycoMEV)
M. Vicré-ML. Follet-Gueye (GlycoMEV)
B. Gattin (Aghyle) en co-tutelle avec Wageningen University (Netherlands)
M. Bardor (Glycomev) en cotutelle avec Munster University (Germany)
A. Merieau (LMSM)

14-La production scientifique de la fédération (2017-2020)

A Noter : la liste complète de de la production scientifique entre 2017 et 2020 est présentée en fin de ce document (après la description du projet scientifique)

B-Projet scientifique pour la période 2022-2026

Le projet scientifique et ses effets structurants seront explicités. Seront également précisés :

- l'organigramme de la structure fédérative ;
- le fonctionnement et la composition de l'instance de pilotage ;
- les principaux éléments de la convention de fonctionnement entre les unités de recherche fédérées ;
- le rôle et la fonction des participants à la structure fédérative et, le cas échéant, des personnels administratifs ou de recherche employés par la structure (en dehors de ceux qui appartiennent aux unités associées) ;
- les achats de gros équipements et les financements et cofinancements envisagés.

1-Politique scientifique de la FED NORVEGE pour la période 2022-26

Sur la base des actions menées sur la dernière période, le projet scientifique de la Fédération NORVEGE pour le prochain quinquennat poursuivra et renforcera ses actions structurantes pour **répondre aux enjeux de l'agroécologie, de la transformation et de la valorisation des agro-ressources autour des 6 axes thématiques suivants** :

- Nutrition des plantes et efficacité d'utilisation des nutriments
- Santé des plantes et protection intégrée des cultures
- Développement et Reproduction des Plantes
- Biologie, Microbiologie et Fonctionnement du Sol
- Communication dans le Microbiote Végétal
- Valorisation des produits et coproduits végétaux et algaux

Grâce à une réorganisation des instances de pilotage de la Fédération (voir organigramme et description du fonctionnement ci-dessous), les montages de projets innovants et structurants seront incités entre les acteurs de la recherche en sciences végétales en Normandie et d'autres partenaires académiques au niveau national et international, des instituts techniques et des partenariats du secteur privé. La politique d'animation et de coordination scientifique sera également renforcée pour co-construire des projets ambitieux et fédérateurs permettant à moyen terme de porter/coordonner des programmes de recherche de dimension nationale et internationale sur de nouveaux fronts de science tels que la compréhension des interactions sol-microorganismes-plante et leurs conséquences sur la fertilité des sols, sur le statut nutritionnel et l'état de santé plantes ou encore sur la qualité des produits récoltés.

Cette nouvelle politique scientifique visera (1) à améliorer la lisibilité et l'attractivité de nos structures de recherche et de formation, (2) à renforcer la qualité de la production scientifique sur le plan fondamental et appliqué, et in fine (3) à accroître le rayonnement national et international de nos équipes de recherche.

Ce projet scientifique pourra également s'appuyer sur plusieurs atouts:

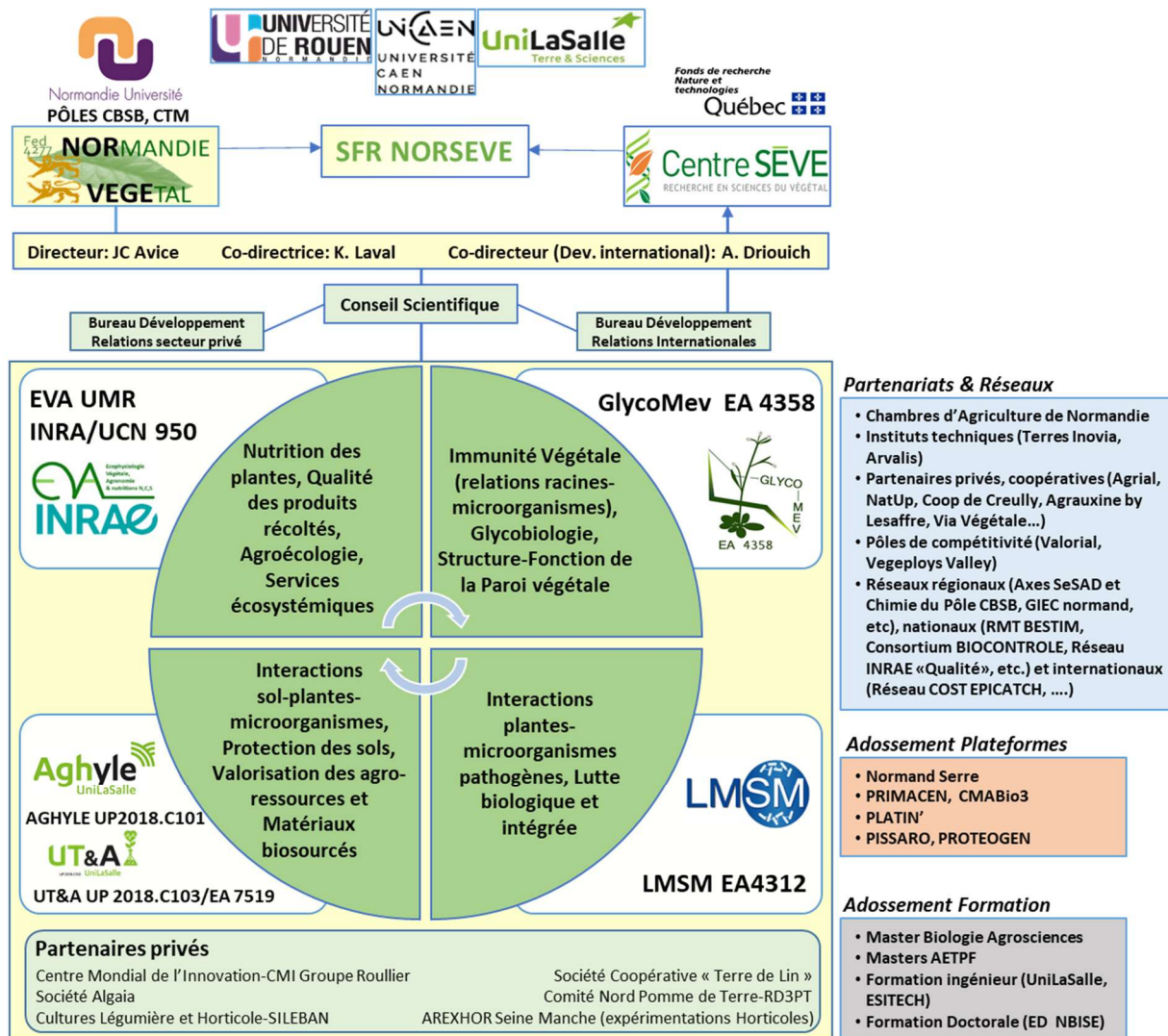
- Les retombées scientifiques et techniques obtenues dans le cadre de projets en cours (RIN Normandy Plant Technologies, INFRA, BEER, CASDAR Colza Biostim ; CASDAR MYCOAGRO ; BCA Protect, H2020 Reflow, LABCOM ANR Seaside etc.) et des projets à venir tels que les RIN « Emergence » (2020-22, ALBATOR et COSMIC) récemment financés par la Région Normandie et qui ont été reconnus par une expertise externe effectuée par l'ANR et le RIN « Plateformes » (2020-23, Root Plant Technologies).
- Les approches innovantes développées au sein de plusieurs plateformes technologiques (Normand Serre, PRIMACEN, CMABio³, PLATIN', PISSARO, etc.) et les nouveaux développements qui seront offerts par l'acquisition d'équipements de pointe en microfluidique et analyses micro-environnementales par le CPER 2021-27 Microcosmos (Approches de microfluidique intégrée ou à façon couplées à l'analyse de micro-environnements complexes pour la caractérisation du vivant et de la biodiversité) ;
- Le dynamisme de l'animation scientifique (séminaires, conférenciers invités, Journées scientifiques régionales/nationales et internationales, etc.) et le développement d'une fédération de recherche internationale avec le Centre SEVE du Québec initiée en 2019.

Le projet scientifique de la Fédération NORVEGE s'inscrit pleinement dans la nouvelle « Stratégie de Spécialisation Intelligente » en Région (S3 2021-27) qui met en avant le développement des stratégies innovantes en agroécologie et la valorisation des productions végétales. Enfin, par ces démarches de recherche et d'innovation en agroécologie, ce projet apportera des solutions

concrètes aux enjeux majeurs liées aux contraintes réglementaires (Directive nitrate, Plan Ecophyto II+, PREPA (Plan de Réduction des pollutions atmosphériques), etc.) et aux conséquences du dérèglement climatique sur l'agriculture.

2-Organigramme de la FED NORVEGE à partir du 1^{er} Janvier 2022

La nouvelle organisation ainsi que les thématiques de recherche portées par les unités de recherche fondatrices et les partenaires privés de la Fédération NORVEGE sont présentées dans l'organigramme ci-dessous :



Organigramme, thématiques de recherche, partenariats, plateformes technologiques et formations associées à la FED NORVEGE

3-Fonctionnement de l'instance de pilotage et rôles des différents partenaires

Le fonctionnement de la SFR repose sur une instance de pilotage structurée autour d'une équipe de **direction** constituée d'un directeur (Pr. J-C Avice) et deux co-directeurs : Dr. K. Laval et Pr. A. Driouich, chargé des relations internationales) et d'une chargée de mission animation et communication scientifique (L. Meslem - UnliaSalle).

La fédération s'appuiera sur un **Conseil Scientifique (CS)** constitué de 17 représentants des différentes structures membres de la Fédération. En se réunissant tous les 2 mois, le CS aura les rôles suivants:

- nommer les membres des bureaux du développement des relations internationales (BDRi) et du développement des relations avec le secteur privé (BDRP),

- déterminer les conditions d'adhésion pour les nouveaux membres,
- soutenir les demandes d'équipements innovants portées par les unités de recherche et les plateformes adossées à la Fédération NORVEGE,
- rédiger et réactualiser le règlement intérieur,
- définir et prioriser les orientations scientifiques,
- définir la politique d'animation et de communication scientifique,
- organiser les expertises externes des projets « RIN » financés par la Région Normandie (audition des porteurs de projet, classement des projets ...).

Une des priorités sur le prochain quinquennat sera de développer les relations vers le secteur privé et notamment les entreprises de filières agricoles et agroalimentaires emblématiques de la Normandie ou de nouvelles filières en plein essor telles que le développement du soja et des nouvelles cultures de protéagineux (Projet « Soja Made in Normandy » et « ProDiv »). Le CS nommera 5 membres pour animer un **Bureau de Développement des Relations avec le secteur privé (BDRP)** qui se réunira 2 fois par an pour mettre en place des ateliers avec des partenaires privés auxquels seront conviés les chargés de valorisation des services de la Direction de la Recherche et de l'Innovation de chaque établissement. En favorisant les relations avec les milieux socioéconomiques (Chambres d'agriculture, coopératives et entreprises : Agrial, NatUp, Coop de Creully, Augrauxine, Via Végétale, etc.), les instituts techniques (Terres Inovia, Arvalis), les pôles de compétitivité (Valorial, Vegopolys Valley, Vitagora) et les réseaux nationaux (RMT BESTIM ex-Elicitra, Consortium Biocontrol, Réseau « Qualité » de l'INRA, COMIFER, etc.), la communauté scientifique de la Fédération NORVEGE souhaite :

- s'ancrer davantage en Région en multipliant les collaborations avec les chambres d'agriculture et les coopératives normandes,
- favoriser le transfert d'outils et méthodes innovantes vers le monde agricole notamment au travers de projets R & D (e.g. projets FEADER (PEI-Agri Innovation NutriInnov & Field-Prot), LabCom ANR Seaside, AG and Food City Lab, etc.) et de manifestations (Journées portes ouvertes sur des essais terrain, Journées « Champs d'Innovation » pilotées par les chambres d'agriculture et l'ACTA),
- développer plus largement les projets collaboratifs d'envergure nationale (CASDAR, ANR, PSPC, France Agrimer, etc.) sur les problématiques relevant de l'agroécologie et de la valorisation des produits et coproduits végétaux et algaux. Ce développement sera renforcé par les projets portés par l'équipe de recherche VAM²IN (Valorisation des Agro-ressources en Molécules et Matériaux pour l'Innovation ; Unité de recherche Transformation et Agro-ressources (UTA), UniLaSalle) qui rejoindra la Fédération NORVEGE dans le prochain quinquennat (voir organigramme).

Le second grand chantier de la Fédération NORVEGE concernera l'ouverture à l'international. Pour remplir cet objectif, un **Bureau de Développement des Relations Internationales (BDRI)** sera créé sous la direction du Pr. A. Driouch. Il pourra s'appuyer (1) sur la fédération de recherche internationale (Fédération NORSEVE) dont la création a été initiée en 2019 suite au rapprochement entre la Fédération NORVEGE et le Centre SEVE (fédération de recherche canadienne regroupant une soixantaine de chercheurs d'Agriculture & Agroalimentaire Canada et de plusieurs universités canadiennes de renom), (2) sur les nombreuses collaborations avec des équipes internationales qui ont été mises en place par les unités fondatrices de la Fédération lors du quinquennat précédent (e.g. Réseaux collaboratifs liés au programmes européens Landmark et Reflow), et (3) sur de nouveaux réseaux européens (Programme COST Action EPI-CATCH 2020-24).

4-Projets d'acquisition de gros équipements de la FED NORVEGE

Depuis sa création, la Fédération NORVEGE a soutenu les projets d'acquisition d'équipements de pointe permettant de développer de nouvelles approches au sein de nos unités de recherche et de proposer des prestations analytiques de haut niveau dans de nombreuses plateformes technologiques normandes. La Fédération poursuivra cet effort notamment dans le cadre de projets suivants :

- **Les RIN Plateformes** soutenues par la Région en particulier les équipements innovants des plateformes d'imagerie (PRIMACEN-IBISA, CMABio³), d'analyses ionomiques (PLATIN'-IBISA) et Normand Serre avec sa station de phénotypage racinaire unique en Normandie (Projet RIN

Root Plant Technologies 2020-2023, 646 000€). Nous envisageons de demander le label IBISA pour cette plateforme innovante avant la fin de l'année 2020.

- **Le projet « Ag and Food City Lab »**, un projet de multiplex unique en Normandie, qui vise à développer différentes formes d'agriculture urbaine en réponse aux attentes des consommateurs du « *produire et consommer local* ».
- **Le CPER Microcosmos 2021-2027**, porté par la fédération NORVEGE en collaboration avec la Fédération SESADe du pôle CBSB. Le CPER Microcosmos a été évalué favorablement par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en avril 2020 (Montant du projet : 2 500 000 € avec cofinancement INRA de 25 000€). Grâce à l'acquisition d'équipements de pointe (Plateforme de microfluidique à façon, AFM-IR, LA-ICPMS-HR, équipements de cryo-préservation et de biotypage), Microcosmos a pour objectif de constituer un réseau normand d'experts scientifiques et techniques sur des approches de microfluidique innovantes dédiées à la recherche et développement en lien avec la transition agroécologique et à la sécurité sanitaire. Ce projet CPER offrira également de nouvelles opportunités de prendre le leadership sur des approches et des thématiques encore peu explorées au niveau national et international.

Effectif de la nouvelle structure qui intègrera la SFR à partir du 1^{er} janvier 2022 :

Unité transformations et Agro-ressources EA 7519/UP 2018.C103

Equipe VAM²IN : **valorisation des agroressources, molécules et matériaux innovants**

Personnel permanent	Domaine de compétences	Fonction Personnel
ACHA Victor	Génie des Procédés Biologiques	EC
ANDRE Laura	Bioprocédés-méthanisation	EC
BESNIER Jean-Baptiste (Rouen)	VANA, procédés, caractérisation physico-chimique	CE
BOUCHU Annaëlle	Procédés en chimie verte	T
HERISSON Alexandre	Chimie ligno-cellulosique	CR
GATTIN Richard (Rouen)	Agromatériaux et biodégradabilité	EC (HDR 2014)
HOANG Levin	Génie des Procédés	CR
LAKHAL Lyes	Spectroscopie – chimiométrie	EC
LEBLANC Nathalie (Rouen)	Physicochimie polymères, sciences matériaux biosourcés	EC (HDR 2010)
LENORMAND Hélène (Rouen)	Physicochimie polymères, qualité des agro-ressources	EC
MAREK Delphine	Chimie organique, Chimie des agro-ressources	EC
RAGOUBI Mohamed (Rouen)	Sciences physiques- procédés- matériaux biosourcés	EC
RALAINIRINA Robert	Génie des Procédés	EC
RIBEIRO Thierry	Bioprocédés – méthanisation	EC (HDR 2013)
SHEHZAD Aamir (Rouen)	Procédés agroalimentaires	EC
TAÏBI Salima (Rouen)	Statistiques, modélisation	EC (HDR 2016)
TERRIE Caroline (Rouen)	Physicochimie des polymères, agromatériaux	EC
ZMAMOU Hafida (Rouen)	Chimie des matériaux biosourcés	Chargée d'études

Personnel IUT Béthune			
NOM Prénom	Domaine de compétences	Fonction	
MARTIN Patrick	Chimie des polymères naturels	Pr	
JOLY Nicolas	Chimie des polymères naturels	Pr	

CHAVERIAT Ludovic	Chimie des polymères naturels	EC	
LEQUART Vincent	Chimie des polymères naturels	EC	

LISTE COMPLETE DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE FED NORVEGE (2017-2020)

Suite aux recommandations de la COMUE, vous ne trouverez ici que la liste des articles à CL.

1- ARTICLES DANS DES REVUES INTERNATIONALES AVEC COMITE DE LECTURE

Nombre total de publications : 107 (les noms des membres de la SFR sont soulignés)

2017

- Aschi A, Aubert M, Riah-Anglet W, Nélieu S, Dubois C, Akpa-Vinceslas M, Trinsoutrot-Gattin I (2017) Introduction of Faba bean in crop rotation: impacts on soil chemical and biological characteristics. *Applied Soil Ecology*, 120: 219-228 - IF 2.11
- Borgy B, Violle C, Choler P, Denelle P, Munoz F, Kattge J, Lavorel S, Loranger J, Amiaud B, Bahn M, van Bodegom PM, Brisse H, Debarros G, Diquélou S, Gachet S, Jolivet C, Lemauviel-Lavenant S, Mikolajczak A, Olivier J, Ordonez J, de Ruffray P, Viovy N, Garnier E (2017b) Plant community structure and nitrogen inputs modulate the climate signal on leaf traits. *Global Ecology and Biogeography*, 26: 1138-1152 - doi:10.1111/geb.12623. Hal-01611445 - IF 7.1
- Borgy B, Violle C, Choler P, Garnier E, Kattge J, Loranger J, Amiaud B, Cellier P, Debarros G, Denelle P, Diquélou S, Gachet S, Jolivet C, Lavorel S, Lemauviel-Lavenant S, Mikolajczak A, Munoz F, Olivier J, Viovy N (2017a) Sensitivity of community-level trait-environment relationships to data representativeness: a test for functional biogeography. *Global Ecology and Biogeography*, 26: 729-739, doi:10.1111/geb.12573. Hal-01465075 - IF 7.1
- Bressan M, Blum A, Castel L, Trinsoutrot-Gattin I, Laval K, Gangneux C, (2017) Assessment of Verticillium flax inoculum in agroecosystem soils using real-time PCR assay. *Applied Soil Ecology*, 108: 176-186 - IF: 2.1
- Crampon M, Cébron A, Portet-Koltalo F, Uroz S, Le Derf F, Bodilis J (2017) Low effect of phenanthrene bioaccessibility on its biodegradation in diffusely contaminated soil. *Environmental Pollution*, 225: 663-673 – IF: 5.1
- Gallique M, Bouteiller M, Merieau A (2017) The Type VI Secretion System: A Dynamic System for Bacterial Communication? *Frontiers in Microbiology* 8: 454 – IF: 4.08
- Gallique M, Decoin V, Barbey C, Rosay T, Feuilloley M, Orange N, Merieau A (2017) Contribution of the *Pseudomonas fluorescens* MFE01 Type VI Secretion System to Biofilm Formation. *PLoS One*, e0170770 - IF: 3.06
- Gallusci P, Dai Z, Génard M, Gauffretau A, Leblanc-Fournier N, Richard-Molard C, Vile D, Brunel-Muguet S (2017) Epigenetics for plant improvement: current knowledge and modelling avenues. *Trends in Plant Science*, 22: 610-623 - doi:10.1016/j.tplants.2017.04.009. Hal-01559716. - IF: 9.46
- Génard T, Etienne P, Diquélou S, Yvin JC, Révellin C, Laîné P (2017) Rapeseed-legume intercrops: plant growth and nitrogen balance in early stages of growth and development. *Heliyon*, doi:10.1016/j.heliyon.2017.e00261. Hal-01602299. - IF: 1.6
- Génard T, Laîné P, Diquélou S, Yvin JC, Etienne P (2017) Impact of sulfur applications on the agronomic performance of rapeseed-clover mixtures. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 180: 676-682 - doi:10.1002/jpln.201700153. Hal-02183660.- IF: 2.6
- Guénin S, Hardouin J, Paynel F, Muller K, Mongelard G, Driouich A, Lerouge P, Kermode A. R, Lehner A, Mollet J-C, Pelloux J, Gutierrez L, Mareck A (2017). AtPME3, a ubiquitous cell wall pectin methylesterase of Arabidopsis thaliana, alters the metabolism of cruciferin seed storage protein during post-germinative growth of seedlings. *Journal experimental Botany*, 68: 1083-1095 – IF 5.35
- Hocq L, Sénéchal F, Lefebvre V, Lehner A, Domon J-M, Mollet J-C, Dehors J, Pageau K, Marcelo P, Guérineau F, Kolšek K, Mercadante D, Pelloux J (2017) Combined Experimental and computational approaches reveal distinct pH-dependence of pectin methylesterase inhibitors. *Plant Physiology*, 173, 1075-1093 - IF₂₀₁₇ 5.9
- Le Mauff F, Loutelier-Bourhis C, Bardor M, Berard C, Doucet A, D'Aoust M-A, Vezina L.P, Driouich A, Couture M, Lerouge P (2017). Cell wall biochemical alterations during Agrobacterium-mediated

- expression of hemagglutinin-based influenza virus-like vaccine particles in tobacco. *Plant Biotechnology Journal*, 15: 285-296-IF 6.30
- Lemauviel-Lavenant S, Sabatier R. (2017) Quand l'élevage est garant de la conservation de milieux patrimoniaux. *INRA Productions Animales*, 30: 351-362 - Hal-02183662. - IF: 0.7
- Marchand L, Brunel-Muguet S, Lamy I, Zange Q, Grosbellet C, Mench M, Pelosi C (2017) Modulation of trace element bioavailability for two earthworm species after biochar amendment into a contaminated technosol. *Ecotoxicology*, 26: 1378-1391 - doi:10.1007/s10646-017-1862-8. Hal-01651268. - IF: 2.6
- Pham HN, Michalet S, Bodilis J, Nguyen TD, Nguyen TKO, Le TPQ, Haddad M, Nazaret S, Dijoux-Franca MG (2017) Impact of metal stress on the production of secondary metabolites in *Pteris vittata* L. and associated rhizosphere bacterial communities. *Environmental Science and Pollution Research*, 24: 16735-16750 – IF 2.7
- Poret M, Chandrasekar B, van der Hoorn RAL, Coquet L, Jouenne T, Avice JC (2017) Proteomics investigations of proteases involved cotyledon senescence: a model to explore the genotypic variability of proteolysis machinery associated with nitrogen remobilization efficiency during leaf senescence of oilseed rape. *Proteomes*, 5(29)doi:10.3390/proteomes5040029.Hal02322278.IF: 2.32
- Saez-Aguayo S, Rautengarten C, Temple H, Sanhueza D, Ejsmentewicz T, Sandoval-Ibañez O, Doñas D, Parra-Rojas J-P, Ebert B, Lehner A, Mollet J-C, Dupree P, Vibe Scheller H, Heazlewood J, Reyes F, Orellana A (2017) UUAT1, a Golgi-localized UDP-uronic acid transporter, plays a role defining the polysaccharide composition of *Arabidopsis* seed mucilage. *Plant Cell*, 29:129-173 – IF: 8.23
- Salon C, Avice JC, Colombie S, Dieuaide-Noubhani M, Gallardo K, Jeudy C, Ourry A, Prudent M, Voisin AS, Rolin D (2017) Fluxomics links cellular functional analyses to whole-plant phenotyping. Invited Darwin Review. *Journal of experimental botany*, 68: 2083-2098 - doi:10.1093/jxb/erx126. Hal-01605024. - IF: 6.3
- Vanier G, Lucas P-L, Loutelier-Bourhis C, Vanier J, Plasson C, Walet-Balieu M-L, Tchi-Song P-C, Remy-Jouet I, Richard V, Bernard S, Driouich A, Afonso C, Lerouge P, Mathieu-Rivet E, Bardor M (2017). Heterologous expression of the N-acetylglucosaminyltransferase I dictates a re-investigation of the N-glycosylation pathway in *Chlamydomonas r.* *Scientific Reports*, 7: 10156 – IF 4.12
- Zahid A, Després J, Bénard M, Nguema-Ona E, Leprince J, Vaudry D, Rihouey C, Vicré-Gibouin M, Driouich A, Follet-Gueye M-L (2017) Arabinogalactan Proteins from Baobab and Acacia Seeds Influence Innate Immunity of Human Keratinocytes *in vitro*. *Journal of cellular Physiology*. 232(9): 2558-2568 – IF: 3.
- Zahid A, Jaber R, Laggoun F, Lehner A, Remy-Jouet I, Pamlard O, Beaupierre S, Leprince J, Follet-Gueye M-L, Vicré-Gibouin M, Latour X, Richard V, Guillou C, Lerouge P, Driouich A*, Mollet J-C (2017) Holaphyllamine, a steroid, is able to induce defense responses in *Arabidopsis thaliana* and increases resistance against bacterial infection. *Planta*, 6: 1109-1124 – IF: 3.25

2018

- Barbey C, Chane A, Burini JF, Maillot O, Merieau A, Gallique M, Beury-Cirou A, Konto-Giorghi Y, Feuilloley M, Gobert V, Latour X (2018) A rhodococcal transcriptional regulatory mechanism detects the common lactone ring of AHL quorum-sensing signals and triggers the quorum-quenching response. *Frontiers in Microbiology*, 9: 2800 – IF: 4.02
- Besnard J, Zhao C, Avice JC, Vitha S, Hyodo A, Pilot G, Okumoto S (2018) Arabidopsis UMAMIT24 and 25 are amino acid exporters involved in seed loading. *Journal of Experimental Botany*, 69(21): 5221-5232 - doi:10.1093/jxb/ery302. Hal-02183679 - IF: 6.3
- Blum A, Bressan M, Zahid A, Trinsoutrot-Gattin I, Driouich A, Laval K (2018) Verticillium wilt on fiber flax: Symptoms and pathogen development *in planta*. *Plant Disease*, 102: 2421-2429 – IF: 3.58
- Bodilis J, Denet E, Brothier E, Graindorge A, Favre-Bonté S, Nazaret S (2018) Comparative genomics of environmental and clinical *Burkholderia cenocepacia* strains closely related to the highly transmissible epidemic ET12 lineage. *Frontiers in Microbiology*, 9: 383 – IF: 4.02
- Bouchereau A, Dechaumet S, Albert B, Avice JC, Berardocco S, Deleu C, Etienne P, Faes P, Guitton Y, Jonard C, Le Caherec F, Leconte P, Lepout L, Marnet N, Niogret M, Orsel M, Rolland S, Trouverie J, Nési N (2018) Metabolic profiling and functional metabolomics of senescence and stress response in plants: a case study in the Brassicaceae species. *FEBS Open Bio*, 8: 27-28 - Hal-02186068 - IF: 2.1
- Cannesan MA, Manasfi Y, Riah W, Bressan M, Vicré M, Trinsoutrot-Gattin I (2018) Protéger l'oranger du Mexique de *Phytophthora parasitica*. *Phytoma*, 711: 19-23

- Castilleux R, Plancot B, Ropitiaux M, Carreras A, Leprince J, Boulogne I, Follet-Gueye M-L, Popper Z, Driouich A, Vicré M (2018) Cell wall extensins in root-microbe interactions and root secretions. *Journal of experimental Botany*, 14: 4235-4247 - IF : 5.36
- Chuberre C, Plancot B, Driouich A, Moore JP, Bardor M, Gügi B*, Vicré M* (2018) Plant Immunity is compartmentalized and specialized in roots. *Frontiers in Plant Science*, 9: 1692 – IF : 4.11
- Crampon M, Bodilis J, Portet-Koltalo F (2018) Linking initial soil bacterial diversity and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) degradation potential. *Jour. H Materials*, 359: 500-509 - IF : 6.1
- Dürr C, Brunel-Muguet S, Girousse C, Larmure A, Larré C, Rolland-Sabaté A, Wagner MH, (2018) Changes in seed composition and germination of wheat (*Triticum aestivum*) and pea (*Pisum sativum*) when exposed to high temperatures during grain filling and maturation. *Crop and Pasture Science*, 69 (4): 374-386 - doi:10.1071/CP17397. Hal-01816204. – IF : 1.6
- Etienne P, Diquélou S, Prudent M, Salon C, Maillard A, Ourry A (2018) Macro and micronutrient storage in plants and their remobilization when facing scarcity: the case of drought. *Agriculture*, 8: 1-17 - doi:10.3390/agriculture8010014. Hal-02183699
- Etienne P, Sorin E, Maillard A, Gallardo K, Arkoun M, Guerrand J, Cruz F, Yvin JC, Ourry A (2018) Assessment of sulfur deficiency under field conditions by single measurements of sulfur, chloride and phosphorus in mature leaves. *Plants*, 7(2): 37 -doi:10.3390/plants7020037. Hal-02183716. IF: 2.6
- Galas L, Gallavardin T, Bénard M, Lehner A, Schapman D, Lebon A, Komuro H, Lerouge P, Leleu S, Franck X (2018) Probe, Sample, and Instrument (PSI)™: The Hat-Trick for Fluorescence Live Cell Imaging. *ChemoSensors*, 6: 40. IF: 2.7
- Ghaley B, Rusu T, Sanden T, Spiegel H, Menta C, Visioli G, O'Sullivan L, Trinsoutrot-Gattin I, Delgado A, Liebig MA, Vrebos D, Szegi T, Michéli E, Cacovean H, Henriksen CB (2018) Assessment of benefits of conservation agriculture on soil functions in arable production systems in Europe. *Soil & Tillage Research*, 10(94) - doi :10.3390 / su10030794.- IF: 4.6
- Haddad C, Arkoun M, Jamois F, Schwarzenberg A, Yvin J-C, Etienne P, Laîné P (2018) Silicon promotes growth of *Brassica napus* L. and delays leaf senescence induced by nitrogen starvation. *Frontiers in Plant Science*, 9: 516 - doi:10.3389/fpls.2018.00516. Hal-02183735. - IF: 4.8
- Havé M, Déron E, Cottyn-Boitte B, Balliau T, Cueff G, Soulay F, Lornac A, Avice JC, Rajjou L, Gallois P, Dissmeyer N, Zivy M, Masclaux-Daubresse C (2018) Increase of proteasome and papain-like cysteine protease activities in autophagy mutants: backup compensatory effect of pro cell-death side effect? *Journal of Experimental Botany*, 69(6):1369-1385 - doi:10.1093/jxb/erx482. Hal-02184349. - IF: 6.3
- James M, Poret M, Masclaux-Daubresse C, Marmagne A, Coquet L, Jouenne T, Chan P, Trouverie J, Etienne P (2018) SAG12, a major cysteine protease involved in nitrogen allocation during senescence for seed production in *Arabidopsis thaliana*. *Plant & Cell Physiology*, 59: 2052-2063 - doi:10.1093/pcp/pcy125. Hal-02108105. - IF: 4.5
- Jauregui I, Pozueta-Romero J, Córdoba J, Avice JC, Aranjuelo I (2018) Unraveling the role of transient starch in the response of *Arabidopsis* to elevated CO₂ under long-day conditions. *Envir. and Experimental Botany*, 155:158-164 - doi:10.1016/j.envexpbot.2018.06.029. Hal-02184350.- IF: 4.6
- Le Moigne MA, Guérin V, Furet PM, Billard V, Lebrec A, Spichal L, Roman H, Citerne S, Morvan-Bertrand A, Limami A, Vian A, Lothier J (2018) Asparagine and sugars are both required to sustain secondary axis elongation after bud outgrowth in *Rosa hybrida*. *Journal of Plant Physiology*, 222: 17-27 - Hal-02184351. - IF: 3.2
- Lucas PL*, Dumontier R*, Loutelier-Bourhis C, Mareck A, Afonso C, Lerouge P, Mati-Baouche N, Bardor M (2018) User-friendly extraction and multistage tandem mass spectrometry based analysis of lipid-linked oligosaccharides in microalgae. *Plant Methods*, 14: 107- IF : 3.17
- Manasfi Y, Cannesan MA, Riah W, Bressan M, Laval K, Driouich A, Vicré M, Trinsoutrot-Gattin I (2018) Potential of combined biological control agents to cope with *Phytophthora parasitica*, a major pathogen of *Choisya ternate*. *European Journal of Plant Pathology*, 152: 1011-1025 – IF : 1.74
- Meuriot F, Morvan-Bertrand A, Noiraud-Romy N, Decau ML, Escobar-Gutiérrez AJ, Gastal F, Prud'homme MP (2018) Short-term effects of defoliation intensity on sugar remobilization and N fluxes in ryegrass. *Journal of Experimental Botany*, 69: 3975-3986 - Hal-02184352. - IF: 6.3
- Moison M, Marmagne A, Dinant S, Soulay F, Azzopardi M, Lothier J, Citerne S, Morin H, Legay N, Chardon F, Avice JC, Reisdorf-Cren M, Masclaux-Daubresse C (2018) Three cytosolic glutamine synthetase isoforms localized in different-order veins act together for N remobilization and seed

- filling in *Arabidopsis*. *Journal of Experimental Botany*, 69(18): 4379-4393 - doi:10.1093/jxb/ery217. Hal-02184353. - IF: 6.3
- Neeragunda Shivaraj Y, Plancot B, Gügi B, Vicré M, Driouich A, Ramasandra Govind S, Devaraja A, Kambalagere Y (2018) Perspectives on Structural, Physiological, Cellular, and Molecular Responses to Desiccation in Resurrection Plants. *Scientifica*, 9464592 - doi 10.1155/2018/9464592
- Ourry M, Lebreton L, Chaminade V, Guillerm-Erckelboud A-Y, Hervé M, Linglin J, Marnet N, Ourry A, Paty C, Poinso D, Cortesero AM, Mougel C (2018) Influence of belowground herbivory on the dynamics of root and rhizosphere microbial communities. *Frontiers in Ecological and Evolution*, doi:10.3389/fevo.2018.00091. Hal-02184354. - IF: 2.5
- Ovide C, Kiefer-Meyer MC, Bérard C, Vergne N, Lecroq T, Plasson C, Burel C, Bernard S, Driouich A, Lerouge P, Tournier I, Dauchel H, Bardor M (2018) Comparative in depth RNA sequencing of *P. tricornutum*'s morphotypes reveals specific features of the oval morphotype. *Scientific Reports*, 8: 14340 – IF: 4.01
- Poisson E, Brunel-Muguet S, Kauffmann F, Trouverie J, Avice JC, Mollier A (2018) Sensitivity analyses for improving sulfur management strategies in winter oilseed rape. *PloS One*, 13(9): e0204376 - doi:10.1371/journal.pone.0204376. Hal-02184355. - IF: 3.3
- Poisson E, Mollier A, Trouverie J, Avice JC, Brunel-Muguet S (2018) SuMoToRI model simulations for optimizing sulphur fertilization in oilseed rape in the context of increased spring temperatures. *European Journal of Agronomy*, 97: 28-37 - doi:10.1016/j.eja.2018.05.001. Hal-02184356. - IF: 4.1
- Stranne M, Ren Y, Fimognari L, Birdseye D, Yan J, Bardor M, Mollet JC, Komatsu T, Kikuchi J, Vibe Scheller H, Sakuragi Y (2018) TBL 10 is required for O-acetylation of pectic rhamnogalacturonan-1 in *Arabidopsis thaliana*. *The Plant Journal*, 96: 772-785 – IF: 5.73
- Tran D, Dauphin A, Meimoun P, Kadono T, Nguyen HTH, Arbelet-Bonnin D, Zhao T, Errakhi R, Lehner A, Kawano T, Bouteau F (2018) Methanol induces cytosolic calcium variations, membrane depolarization and ethylene production in arabidopsis and tobacco. *Annals of Botany*, 122: 849-860 – IF: 3.45
- Vanier G*, Stelter S*, Vanier J, Hempel F, Maier UG, Lerouge P, Ma J, Bardor M (2018) Alga-made anti-Hepatitis B antibody binds to human Fcγ receptors. *Biotechnology Journal*, 13: e1700496 - doi: 10.1002/biot.201700496.- IF : 3.54

2019

- Akmouche Y, Cheneby J, Lamboeuf M, Elie N, Laperche A, Bertheloot J, D'Hooghe P, Trouverie J, Avice JC, Etienne P, Brunel-Muguet S (2019) Do nitrogen-and sulphur-remobilization-related parameters measured at the onset of the reproductive stage provide early indicators to adjust N and S fertilization in oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown under N- and/or S-limiting supplies? *Planta*, doi:10.1007/s00425-019-03284-2. Hal-02353498. - IF: 3.4
- Bennouna D, Avice JC, Rosique C, Svilar L, Pontet C, Trouverie J, Fine F, Pinochet X, Fraser K, Martin JC, (2019) The impact of genetics and environment on the polar fraction metabolome of commercial *Brassica napus* seeds: a multi-site study. *Seed Science Research*, 29:167-178 - doi:10.1017/S0960258519000138. Hal-02186074. - IF: 1.8
- Benot ML, Morvan-Bertrand A, Mony C, Huet J, Sulmon C, Decau ML, Prud'homme MP, Bonis A (2019) Grazing intensity modulates carbohydrate storage pattern in five grass species from temperate grasslands. *Acta Oecologica*, 95: 108-115 - Hal-01983581. - IF: 1.7
- Bergeau D, Mazurier S, Barbey C, Merieau A, Chane A, Goux D, Bernard S, Driouich A, Lemanceau P, Vicré M, Latour X (2019) Unusual extracellular appendages deployed by the model strain *Pseudomonas fluorescens* C7R12. *PLoS ONE*, 14, e0221025 – IF : 2.78
- Bernard L, Decau ML, Morvan-Bertrand A, Lavorel S, Clément JC (2019) Water-Soluble Carbohydrates in *Patzkea paniculata* (L.): a plant strategy to tolerate snow pack reduction and spring drought in subalpine grasslands. *Plant Biology*, doi:10.1111/plb.13081. Hal-02509432. - IF: 2.1
- Cardon F, Pallisse R, Bardor M, Caron A, Vanier J, Ele Ekouna JP, Lerouge P, Boitel-Conti M, Guillet M (2019) *Brassica rapa* hairy root based expression system leads to the production of highly homogenous and reproducible profiles of recombinant human alpha-L-iduronidase. *Plant Biotechnology Journal*, 17: 505-516 – IF : 6.84
- Castilleux R, Plancot B, Gügi B, Attard A, Loutelier-Bourhis C, Lefranc B, Nguema-Ong E, Arkoun M, Yvin JC, Driouich A, Vicré M (2019) Extensin arabinosylation is involved in root response to elicitors and limits oomycete colonization. *Annals of Botany*, doi.org/10.1093/aob/mcz068 – IF : 3.45

- Chane A & Barbey C, Robert M, Merieau A, Konto-Ghiorghi Y, Beury-Cirou A, Feuilleley M, Pátek M, Gobert V, Latour X (2019) Biocontrol of soft-rot: confocal microscopy highlights virulent pectobacterial communication and its jamming by rhodococcal quorum-quenching. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 32: 802-812 – IF: 3.59
- Chane A, Barbey C, Bourigault Y, Beury-Cirou A, Bouteiller M, Merieau A, Konto-Ghiorghi Y, Feuilleley M, Gobert V, Latour X (2019) Informational war as therapy to silence blackleg and soft-rot diseases. *Journal of Plant Pathology*, 101: 869 (Special Issue '4th International Symposium on Biological Control of Bacterial Plant Diseases')- IF: 0.82
- Chane A, Barbey C, Bourigault Y, Maillot O, Rodrigues S, Bouteiller M, Merieau A, Konto-Ghiorghi Y, Beury-Cirou A, Gattin R, Feuilleley MGJ, Laval K, Gobert V, Latour X (2019) A flavor lactone mimicking AHL quorum-sensing signals exploits the broad affinity of the QsdR regulator to stimulate transcription of the rhodococcal qsd operon involved in quorum-quenching and biocontrol activities. *Frontiers in Microbiology, section Plant Microbe Interactions*, 10: 786 . IF: 4.06
- Chane A, Bourigault Y, Bouteiller M, Konto-Ghiorghi Y, Merieau A, Barbey C, Latour X (2019) Close-up on a bacterial informational war in the geocaulosphere. *Canadian Journal of Microbiology*, doi.org/10.1139/cjm-2019-0546 – IF: 1.55
- Cliquet JB, Lemauiel-Lavenant S (2019) Grassland species are more efficient in acquisition of S from the atmosphere when pedospheric S availability decreases. *Plant and Soil*, 435: 69-80 - doi:10.1007/s11104-018-3872-6. Hal-02184357. - IF: 3.7
- Corral-Martínez P, Driouich A, Seguí-Simarro JM (2019) Dynamic Changes in Arabinogalactan-Protein, Pectin, Xyloglucan and Xylan Composition of the Cell Wall During Microspore Embryogenesis in *Brassica napus*. *Frontiers in Plant Science*, 10, 332 – IF: 4.11
- Coulibaly SFM, Winck B, Akpa-Vinceslas M, Mignot L, Legras M, Forey E, Chauvat M (2019) Functional assemblages of Collembola determine soil microbial communities and associated functions. *Frontiers Environmental Science - Soil Processes*, doi : 10.3389/fenvs.2019.00052
- Courbet G, Gallardo-Guerrero K, Vigani JP, Brunel-Muguet S, Trouverie J, Salon C, Ourry A (2019) Disentangling the complexity and diversity of crosstalks between S and other mineral nutrients in cultivated plants. *Journal of Experimental Botany*, 70(16):4183-4196 - doi:10.1093/jxb/erz214. Hal-02184358. - IF: 6.3
- Dehors J, Mareck A, Kiefer-Meyer MC Menu-Bougouiche L, Lehner A, Mollet JC (2019) Evolution of Cell Wall Polymers in Tip-Growing Land Plant Gametophytes: Composition, Distribution, Functional Aspects and Their Remodeling *Frontiers in Plant Science*, 10, 441 – IF: 4.11
- Després J, Ramdani Y, di Giovanni M, Bénard M, Zahid A, Montero-Hadjadje M, Yvergnaux F, Saguet T, Driouich A, Follet-Gueye ML (2019) Replicative senescence of human dermal fibroblasts affects structural and functional aspects of the Golgi apparatus. *Experimental Dermatology*, 28: 922-932 – IF: 2.87
- D'Hooghe P, Picot D, Brunel-Muguet S, Kopriva S, Avice JC, Trouverie J (2019) Germinative and post-germinative behaviours of *Brassica napus* seeds are impacted by the severity of S limitation applied to the parent plants. *Plants*, 8(1):12 - doi:10.3390/plants8010012. Hal-02184359. - IF: 2.6
- Driouich A, Smith C, Ropitiaux M, Chambard M, Boulogne I, Bernard S, Follet-Gueye M-L, Vicre M, Moore J-P (2018) Root extracellular traps versus neutrophil extracellular traps in host defence a case of functional convergence? *Biological reviews*, 94: 1685-1700 - IF: 10.23
- Dumont B, Ryschawy J, Duru M, Benoit M, Chatellier V, Delaby L, Donnars C, Dupraz P, Lemauiel-Lavenant S, Méda B, Vollet D, Sabatier R (2019) Review: Associations among goods, impacts and ecosystem services provided by livestock farming. *Animal*, 13:1773-1784 - doi:10.1017/S1751731118002586. Hal-02184360. - IF: 2.0
- Gallardo K, Besson A, Klein A, Le Signor C, Aubert G, Henriot C, Térézol M, Pateyron S, Sanchez M, Trouverie J, Avice JC, Larmure A, Salon C, Balzergue S, Burstin J (2019) Transcriptional Reprogramming of Pea Leaves at Early Reproductive Stages. *Frontiers in Plant Science*, 10: 1014 - doi:10.3389/fpls.2019.01014. Hal-02270632. - IF: 4.8
- Haddad C, Trouverie J, Arkoun M, Yvin JC, Caius J, Brunaud V, Laigné P, Etienne P (2019) Silicon supply affects the root transcriptome of *Brassica napus* L. *Planta*, 249(5): 1645-1651 - doi:10.1007/s00425-019-03120-7. Hal-02184363. - IF: 3.4
- Héloir MC, Adrian M, Brulé D, Claverie J, Cordelier S, Daire X, Dorey S, Gauthier A, Lemaître-Guillier C, Negrel J, Trdá L, Trouvelot S, Vandelle E, Poinssot B (2019) Recognition of Elicitors in Grapevine: From MAMP and DAMP Perception to Induced Resistance. *Frontiers in Plant Science*, 10: 1117 - doi: 10.3389/fpls.01117. IF: 4.11

- James M, Masclaux-Daubresse C, Marmagne A, Azzopardi M, Laîné P, Goux D, Etienne P, Trouverie J (2019) A new role for SAG12 cysteine protease in roots of *Arabidopsis thaliana*. *Frontiers in Plant Science*, 9: 1998, doi:10.3389/fpls.2018.01998. Hal-02184364. - IF: 4.8
- Laggoun F, Dardelle F, Dehors J, Falconet D, Driouich A, Rochais C, Dallemagne P, Lehner A*, Mollet JC* (2019) A chemical screen identifies two novel small compounds that alter *Arabidopsis thaliana* pollen tube growth. *BMC Plant Biology*, 19, 152 – IF: 3.93
- Laîné P, Haddad C, Arkoun M, Yvin JC, Etienne P (2019) Silicon promotes agronomic performance in *Brassica napus* cultivated under field conditions with two nitrogen fertilizer inputs. *Plants*, 8(5):137 - doi:10.3390/plants8050137. Hal-02184365. - IF: 2.6
- Li S, Courbet G, Urury A, Ainsworth EA (2019) Elevated ozone concentration reduces photosynthetic carbon gain but does not alter leaf structural traits, nutrient composition or biomass in switchgrass. *Plants*, 8(4): 85 - doi:10.3390/plants8040085. Hal-02184366. - IF: 2.6
- Placot B, Gugi B, Mollet J-C, Loutelier-Bourhis C, Govind Sharathchandra R, Lerouge P, Follet-Gueye M-L, Vicré M, Afonso C, Nguema-Ona E, Bardor M, Driouich A (2019) desiccation tolerance in plants : structural characterization of the cell wall hemicellulosic polysaccharides on three selaginella species. *Carbohydrate Polymers*. 208: 180-190 – IF: 6.04
- Poisson E, Trouverie J, Brunel-Muguet S, Akmouche Y, Pontet C, Pinochet, X, Avice JC (2019) Seed yield components and seed quality of oilseed rape are impacted by sulfur fertilization and its interactions with nitrogen fertilization. *Frontiers in Plant Science*, 10: 458 - doi:10.3389/fpls.2019.00458. Hal-02170453. - IF: 4.8
- Poret M, Chandrasekar B, van der Hoorn RAL, Déchaumet S, Bouchereau A, Kim TH, Lee B-R, Macquart F, Hara-Nishimura I, Avice JC (2019) A genotypic comparison reveals that the improvement in nitrogen remobilization efficiency in oilseed rape leaves is related to specific patterns of senescence-associated protease activities and phytohormones. *Frontiers in Plant Science*, 10: 46 - doi:10.3389/fpls.2019.00046. Hal-02184367. - IF: 4.8
- Rigui AP, Carvalho V, dos Santos ALW, Morvan-Bertrand A, Prud'homme MP, Carvalho MAM, Marília Gaspar M (2019) Fructan and antioxidant metabolisms in plants of *Lolium perenne* under drought are modulated by exogenous nitric oxide, *Plant Physiology and Biochemistry*, 145: 205-215. Hal-02509436. - IF: 3.6
- Ropitiaux M, Bernard S, Follet-Gueye ML, Vicré M, Boulogne I, Driouich A (2019) Xyloglucan and cellulose form molecular cross-bridges connecting root border cells in pea (*Pisum sativum*). *Plant Physiology and Biochemistry*, 139: 191-196 – IF: 3.40
- Sauvaget M, Van den Meersche K, Allinne C, Gay F, de Melo Virginio Filho E, Chauvat M, Becquer T, Tixier P, Harmand JM (2019) Shade trees have higher impact on soil nutrient availability and food web in organic than conventional coffee agroforestry. *Science of the Total Environment*, 649: 1065-1074. IF: 5.58
- Tasset E, Boulanger T, Diquélou S, Laîné P, Lemauviel-Lavenant S (2019) Plant trait to fodder quality relationships at both species and community levels in wet grasslands. *Ecological Indicators*, 97: 389-397 - doi:10.1016/j.ecolind.2018.10.035. Hal-02184368. - IF: 4.8
- Tasset E, Morvan-Bertrand A, Amiaud B, Cliquet JB, Louault F, Klumpp K, Vécrin R, Mischler P, Husse S, Lemauviel-Lavenant S (2019) Les bouquets de services écosystémiques rendus par les prairies permanentes de fauche. *Fourrages*, 237: 83-94. Hal-02501457. - IF: 0.4
- Van Leeuwen JP, Creamer RE, Cluzeau D, Debeljak M, Gatti F, Henriksen CB, Kuzmanovski V, Menta C, Pérès G, Picaud C, Saby NPA, Trajanov A, Trinsoutrot-Gattin I, Visioli G, Rutgers M (2019) Modeling of Soil Functions for Assessing Soil Quality: Soil Biodiversity and Habitat Provisioning. *Frontiers in Environmental Science*, <https://doi.org/10.3389/fenvs.2019.00113> . IF: 3.38
- Zhang P, Burel C, Plasson C, Kiefer-Meyer MC, Ovide C, Gügi B, Wan C, Teo G, Mak A, Song Z, Driouich A, Lerouge P, Bardor M (2019) Characterization of a GDP-Fucose transporter and a fucosyltransferase involved in the fucosylation of glycoproteins in the diatom *Phaedactylum tricornutum*. *Frontiers in Plant science*, -2019 10:610 – IF: 4.11

2020

- Bouteiller M., Gallique M., Bourigault Y., Kosta A., Hardouin J., Massier S., Konto-Ghiorghi Y., Barbey C., Latour X., Chane A., Feuilleley M., Merieau A. 2020. Crosstalk Between the Type VI Secretion System and the Expression of Class IV Flagellar Genes in the *Pseudomonas fluorescens* MFE01 Strain. *Microorganisms* 8(5):E622. doi: 10.3390/microorganisms8050622. IF=4.17

- Camiade M, Bodilis J, Chaffar N, Riah-Anglet W, Gardères J, Buquet S, Flores Ribeiro A, Pawlak B (2020) Antibiotic resistance patterns of *Pseudomonas* spp. isolated from faecal wastes in the environment and contaminated surface water. *FEMS Microbiology Ecology*, doi.org/10.1093/femsec/fiaa008 – IF : 4.1
- Carreras A, Bernard S, Durambur G, Gügi B, Loutelier C, Pawlak B, Boulogne I, Vicré M, Driouich A, Goffner D, Follet-Gueye ML (2020) In vitro characterization of root extracellular trap and exudates of three Sahelian woody plant species. *Planta* 251, 19 doi.org/10.1007/s00425-019-03302-3 – IF : 3.06
- Castilleux R, Barbara P, Vicré M, Nguema-Ona E, Driouich A (2020) Extensin, an underestimated key component of cell wall defence? Submitted to *Annals of Botany*. IF : 4.4
- Cohen A, Hacham Y, Welfe Y, Khatib S, Avicé JC, Amir R (2019) Evidence of a significant role of glutathione reductase in the sulfur assimilation pathway. *The Plant Journal*, doi:10.1111/tpj.14621. Hal-02509441 – IF : 5.7
- Hocq L, Guinand S, Habrylo O, Voxeur A, Tabi W, Safran J, Fournet F, Domon JM, Mollet JC, Pilard S, Pau-Roblot C, Lehner A, Peloux J, Lefebvre C (2020). The exogenous application of AtPGLR, an endo-polygalacturonase, triggers pollen tube burst and repair. *The Plant Journal*. doi: 10.1111/tpj.14753 – IF : 5.7
- Rim Jaber, Aline Planchon, Elodie Mathieu-Rivet, Marie-Christine Kiefer-Meyer, Abderrakib Zahid, Carole Plasson, Olivier Pamard, Sandra Beaupierre, Jean-Paul Trouvé, Catherine Guillou, Azeddine Driouich, Marie-Laure Follet-Gueye, Jean-Claude Mollet (2020) Identification of two compounds able to improve flax resistance towards *Fusarium oxysporum* infection. *Plant Science* – In press. - IF 3.59
- Laloum Y, Ngala B, Ianszen M, Boulogne I, Plasson C, Fournet S, Gotté M, Nguema-Ona E, LeRoux AC, Gobert V, Driouich A, Vicre M (2020). A Novel In Vitro Tool to Study Cyst Nematode Chemotaxis. *Frontiers in Plant Science*. Frontiers, 2020, 11, pp.1024. 10.3389/fpls.2020.01024. IF : 4.11
- Legay N, Clément JC, Grassein F, Lavorel S, Lemaufiel-Lavenant S, Personeni E, Poly F, Pommier T, Robson TM, Mouhamadou B, Binet MN (2020a) Plant growth drives soil nitrogen cycling and N-related microbial activity through changing root traits. *Fungal Ecology*, in press. Hal-02476717 - IF: 3.8
- Legay N, Grassein F, Arnoldi C, Segura R, Lainé P, Lavorel S, Clément JC (2020b) Studies of NH₄⁺ and NO₃⁻ uptake ability of subalpine plants and resource-use strategy identified by their functional traits. *Oikos*, in press - doi.org/10.1111/372235. Hal-02482241 - IF: 3.7
- Lornac A, Havé M, Chardon F, Soulay F, Clément G, Avicé JC, Masclaux-Daubresse C (2020) Autophagy controls sulphur metabolism in the rosette leaves of Arabidopsis and facilitates S remobilization to the seeds. *Cells*, in press. Hal-02509443 - IF: 5.6
- Lucas PL, Mathieu-Rivet E, Tchi Song PC, Oltmanns A, Loutelier-Bourhis C, Plasson C, Afonsoe, Hippler M, Lerouge P, Mati-Baouche N, Bardor M (2020). Multiple xylosyltransferases heterogeneously xylosylate protein N-linked glycans in *Chlamydomonas* r. *The Plant Journal*. Doi: 10.1111:tpj.14620 – IF:5.7
- Planchon A, Durambur G, Besnier J-B, Plasson C, Gügi B, Bernard S, Mérieau A, Trouvé J-P, Dubois C, Laval K, Driouich A, Mollet J-C*, Gattin R* (2020) Effect of a *Bacillus subtilis* strain on flax protection against *Fusarium oxysporum* and its impact on the root and stem cell walls. **Plant, Cell & Environment**, in press IF: 6.4
- Ropitiaux M, Bernard S, D Chapman, M. Vicré, M-L Follet-Gueye, Boulogne I, Driouich A (2020) Root Border Cells and Mucilage Secretions of Soybean, *Glycine max* (Merr) L.: Characterization and Role in Interactions with the Oomycete *Phytophthora parasitica*". *Cells*. In press. IF: 4.4
- Stelter S, Paul M, The A, Grandits M, Altmann F, Vanier J, Bardor M, Castilho A, Allen R, Ma J (2020) Engineering the interactions between a plant-produced HIV antibody and human Fc receptors. *Plant Biotechnology Journal*, doi: 10.1111/pbi.13207– IF : 6.84
- Voltaire F, Morvan-Bertrand A, Prud'homme MP, Benot ML, Augusti A, Zwicke M, Roy J, Landais D, Picon-Cochard C (2020) The resilience of perennial grasses under two climate scenarios is correlated with carbohydrate metabolism in meristems. *Journal of Experimental Botany*, 71: 370-385 - IF: 6.3
- Weiller F, Gerber L, Trygg J, Fangel J, Willats W, Driouich A, Vivier M, Moore J (2020) Overexpression of VviPGIP1 and NtCAD14 in Tobacco Screened Using Glycan Microarrays Reveals Cell Wall Reorganisation in the Absence of Fungal Infection. *Vaccines*. 8(3), 388; <https://doi.org/10.3390/vaccines8030388> - IF: 4.7

2- CHAPITRES DE LIVRES

Nombre total: 6

- Castilleux R, Ropitiaux M, Manasfi Y, Bernard S, Viché M, Driouich A (2020) Contributions to arabinogalactan proteins analysis. In Zoe Popper (Ed) "The plant cell wall: Methods and protocols" (2nd Edition). Springer Science+Business Media, LLC, New York
- Dumontier R, Mareck A, Mati-Baouche N, Lerouge P, Bardor M (2018) Toward future engineering of the N-glycosylation pathways in microalgae for optimizing the production of biopharmaceuticals. In E. Jacob-Lopes (Ed) "Microalgal Biotechnology" publisher In TechOpen. 9, pp. 178-193
- Huguenin-Elie O, Delaby L, Klumpp K, Lemauiel-Lavenant S, Ryschawy J, Sabatier R (2018) The role of grasslands in biogeochemical cycles and biodiversity conservation. In Marshall A and Collins R (Ed), *Improving grassland and pasture management in temperate agriculture*, Burleigh Dodds Science Publishing, Cambridge, UK. doi:10.19103/AS.2017.0024.01
- Latour X, Faure D (2017) Orienter les communautés et populations microbiennes telluriques via l'utilisation de biostimulants perturbant la communication moléculaire bactérienne. Chapitre 14. In Les sols et la vie souterraine. Des enjeux majeurs en agroécologie. Jean-François Briat & Dominique Job (AAF, coordinateurs), Quae (Ed) - Collection Synthèses
- Latour X, Faure D (2019) Biocontrôle des communications moléculaires bactériennes. Fiche encyclopédique N° S5-02- Agriculture, Environnement et Alimentation. Patrick Ollivier (coordinateur), Site web de l'Académie d'Agriculture de France (AAF) – «Encyclopédie : Question sur... ». Mise online en cours
- Mathieu-Rivet E, Lerouge P, Bardor M (2017) *Chlamydomonas reinhardtii*: Protein Glycosylation and Production of Biopharmaceuticals. In M. Hippler (Ed) "Chlamydomonas: Biotechnology and Biomedicine. Microbiology Monographs" Springer. 31, pp. 44-72

3- COMMUNICATIONS ORALES AVEC ACTES DANS UN CONGRES INTERNATIONAL (DONNEES PAR UN MEMBRE DE LA FEDERATION)

SEUL LE NOMBRE TOTAL EST DONNE ICI (LA LISTE EXHAUSTIVE EST DISPONIBLE)

Nombre total : 28

4- COMMUNICATIONS ORALES AVEC ACTES DANS UN CONGRES NATIONAL (DONNEES PAR UN MEMBRE DE LA FEDERATION)

SEUL LE NOMBRE TOTAL EST DONNE ICI (LA LISTE EXHAUSTIVE EST DISPONIBLE)

Nombre total : 67

5- COMMUNICATIONS PAR AFFICHE DANS UN CONGRES INTERNATIONAL OU NATIONAL

SEUL LE NOMBRE TOTAL EST DONNE ICI (LA LISTE EXHAUSTIVE EST DISPONIBLE)

Nombre total de posters: 76

Date et signature du responsable de la structure

Mont Saint Aignan 15 septembre 2020

Direction actuelle : Pr. Azeddine Driouich (directeur), Pr. J-Christophe Avice et Dr. Karine Laval (co-directeurs)

Direction à partir du 1 janvier 2022 : Pr. J-Christophe Avice (directeur), Pr. Azeddine Driouich et Dr. Karine Laval (co-directeurs)

Lettre de du Pr. Peter Moffet (Directeur de la fédération Québécoise centre SEVE) :



Centre SÈVE

RECHERCHE EN SCIENCES DU VÉGÉTAL

Sherbrooke, le 06 décembre 2019.

Objet : Confirmation de participation aux Journées du Centre SÈVE 2019 et l'établissement d'une collaboration internationale.

Madame, Monsieur,

Le Centre SÈVE est un centre de recherche inter-institutionnel en sciences du végétal financé par le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) et qui regroupe une soixantaine de chercheurs universitaires, du collégial, du milieu gouvernemental et du secteur privé. Annuellement, notre regroupement stratégique organise Les Journées du Centre SÈVE, un congrès de deux jours permettant la diffusion et l'échange des résultats de recherche ainsi que l'accueil de conférenciers internationaux.

Je viens par la présente vous confirmer que M. Azeddine Driouich a assisté aux Journées du Centre SÈVE 2019, les 13 et 14 novembre 2019 à Bromont, Québec, Canada. Outre sa participation aux conférences et séminaires, M. Driouich a aussi eu l'occasion, pendant l'assemblée générale des membres, de présenter son organisation (Normandie Végétal) et de présenter et entériner les projets de collaboration entre son organisation et le Centre SÈVE afin de créer une fédération internationale en sciences végétales et agronomique nommée NORSÈVE.

Il a aussi été convenu, suite à cette présentation, qu'une seconde rencontre scientifique NORSÈVE sera organisée à Sherbrooke, Québec, Canada les 21 et 22 juillet 2020. La participation active des membres des deux regroupements à cette rencontre est attendue et permettrait d'accroître les retombées bénéfiques de la collaboration NORSÈVE.

Peter Moffett, PhD
Directeur du Centre SÈVE
Professeur titulaire au département de biologie de l'Université de Sherbrooke

Centre SÈVE Université de Sherbrooke, 2500 boul. Université, Sherbrooke, QC, J1K 2R1 CANADA

Courriel : info@centreseve.org

Téléphone : 819-821-8000 poste 61917 Télécopieur : 819-821-8049

Structure fédérative

Document d'autoévaluation

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021 VAGUE B

L'évaluation, par le Hcéres, des fédérations de recherche n'est pas obligatoire. Les fédérations de recherche seront évaluées uniquement si elles possèdent en propre du personnel et des moyens. Le Hcéres étudiera ensuite les demandes au cas par cas.

Le Hcéres se réserve la possibilité de ne pas évaluer les structures fédératives d'animation sans personnel ni moyen propre (local, équipement, etc.).

Le document comprendra de 10 à 50 pages en fonction de la taille de la structure fédérative.

1. INFORMATIONS ADMINISTRATIVES (Dans la configuration prévue au 1^{er} janvier 2022)

Intitulé complet de la structure fédérative :

Fédération de Recherche Normandie Mathématiques (FR3335)

Responsable :

M./M ^{me}	Nom	Prénom	Corps	Établissement d'enseignement supérieur d'affectation ou organisme d'appartenance
M.	BELLINGERI (Directeur)	PAOLO	MCF HdR	Université de Caen Normandie
M.	DE LA RUE (Directeur adjoint)	THIERRY	CR CNRS	Université de Rouen Normandie

Type de demande :

Renouvellement <input checked="" type="checkbox"/>	Restructuration <input type="checkbox"/>	Création ex nihilo <input type="checkbox"/>
--	--	---

En cas de renouvellement ou de restructuration, préciser les labels, n° et intitulés des structures en 2022 :

Fédération Normandie Mathématiques FR CNRS 3335

Établissement(s) de rattachement de la structure (tutelles)

<p>Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche</p> <p>Établissement : Université de Caen, Université de Rouen, Université du Havre, INSA de Rouen, ComUE Normandie Université</p>	<p>Organisme(s) de recherche</p> <p>Organisme : CNRS Département ou commission de rattachement : INSMI, 41</p>
--	---

Préciser l'établissement ou organisme responsable du dépôt du dossier :

Comue Normandie Université

Préciser le cas échéant le délégataire unique de gestion :

Autres partenaires de la structure :

Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche :
Organisme(s) de recherche :
Entreprise(s) :
Autres :

Classement thématique

Domaines, sous-domaines scientifiques et panels disciplinaires Hcéres

Domaines scientifiques

P: ST, ST1.1, ST1.2, ST5.1

Mots-clés

Libres : Mathématiques, Mathématiques appliquées

Domaine applicatif, le cas échéant

Indiquer, en début de ligne, "P" pour le domaine principal, "S" pour le(s) domaine(s) applicatif(s) secondaire(s) éventuel(s).

- Santé humaine et animale
- Alimentation, agriculture, pêche, agroalimentaire et biotechnologies
- Nanosciences, nanotechnologies, matériaux et procédés
- Technologies de l'information et de la communication
- Production de biens et de services et nouvelles technologies de production
- Énergie nucléaire
- Nouvelles technologies pour l'énergie
- Environnement (dont changement climatique)
- Espace
- Aménagement, ville et urbanisme
- Transport (dont aéronautique) et logistique
- Cultures et société

- Économie, organisation du travail
- Sécurité
- Autre

Coordonnées de la structure fédérative

Localisation et établissement : Université de Caen Normandie
 Numéro, voie : UFR Sciences, Campus 2
 Boîte postale : 5186
 Code postal et ville : 14032 Caen Cedex
 Téléphone : 0231567445
 Adresse électronique : paolo.bellingeri@unicaen.fr, thierry.de-le-rue@univ-rouen.fr
 Site web : normandie.math.cnrs.fr

Unités membres de la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

Label et n°	Intitulé de l'unité	Responsible	Établissement de rattachement support	Domaine scientifique Hcéres principal (cf. nomenclature)	Unité porteuse / unité associée (*)
EA 3821	Laboratoire de Mathématiques Appliquées du Havre	A. Alaoui	Université du Havre	Mathématiques	Unité porteuse
EA 3266	Laboratoire de Mathématiques de l'INSA de Rouen	N. Forcadel	INSA de Rouen	Mathématiques	Unité porteuse
UMR 6139	Laboratoire de Mathématiques Nicolas Oresme	É. Ricard	Université de Caen	Mathématiques	Unité porteuse
UMR 6085	Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem	I. Danaila	Université de Rouen	Mathématiques	Unité porteuse

(*) Unité porteuse : plus du tiers des ETP de l'unité intervient dans la structure fédérative

Liste des personnels affectés en propre à la structure fédérative

Il n'y a pas de CDI associé à la structure fédérative.

Nom	Prénom	H/F	Année de naissance	Fonction au sein de la structure fédérative	Établissement ou organisme d'appartenance

Surfaces recherche prévues spécifiquement pour la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

Hors surfaces occupées par les unités de recherche membres de la structure

Établissement(s) d'enseignement supérieur et/ou organisme(s) prenant en charge les coûts d'infrastructure « recherche » de la structure	Ventilation des surfaces (m ²)
Établissement de rattachement support :	
Établissement de rattachement :	
Établissement de rattachement :	
Organisme de recherche :	
Organisme de recherche :	
Autres (hôpitaux, CHU, CHR, autre à préciser) :	
TOTAL des surfaces	

Pour les plateformes technologiques seulement

Gros équipements (hors équipements spécifiques des unités)

Nature	Année d'achat	Coût d'achat	Coût annuel de fonctionnement

Appartenance à un réseau national ou international (préciser lequel)

2. DOSSIER SCIENTIFIQUE

Rapport scientifique

La réalisation des objectifs du projet scientifique précédent et ses effets structurants seront explicités.

Le rapport mentionnera les résultats marquants des cinq dernières années résultant directement de l'action de la structure fédérative.

Il fournira aussi des éléments permettant d'apprécier la réalité et la qualité de l'animation scientifique, la réalité et le degré de mutualisation des moyens techniques et humains des unités, la valorisation à l'échelle de la structure fédérative, les résultats de la recherche. Il discutera le cas échéant de sa complémentarité avec les autres structures fédératives présentes sur le site et de son insertion dans le paysage – régional, national, international – de la recherche.

On présentera le bilan de la répartition des crédits utilisés sur la période 2015 - 2019. S'il y a lieu, on indiquera les gros équipements utilisés, en mentionnant ceux qui ont été acquis au cours des cinq dernières années. On précisera alors leurs financements ou cofinancements.

1. Introduction

Créée à l'initiative de Patrick Dehornoy (LMNO) et Gérard Grancher (LMRS) en 2008, la Fédération de Recherche Normandie-Mathématiques (FR3335) a été reconnue le 01/10/2010 par le CNRS. Cette fédération regroupe l'ensemble des laboratoires de mathématiques normands, soit un effectif de 117 permanents (chercheurs, enseignants-chercheurs, PRAG et IR) et 69 doctorants et post-doc (au 31/06/2020). Le périmètre géographique de cette structure fédérative est celui de la CoMUE Normandie Université. Depuis juin 2017, l'unité est dirigée par Paolo Belligeri (LMNO, Directeur) et Thierry de la Rue (LMRS, Directeur Adjoint) qui ont succédé à Bruno Anglès (LMNO), Francesco Amoroso (LMNO) et Gérard Grancher (LMRS). La fédération Normandie-Mathématiques (page web: <http://normandie.math.cnrs.fr/>) a pour vocation première de favoriser et renforcer les interactions entre les mathématiciens des laboratoires de mathématiques normands. Depuis 2015, les liens avec la fédération NormaSTIC (qui regroupe les informaticiens normands) se sont renforcés à travers l'organisation d'animations scientifiques communes et l'élaboration de projets régionaux (RIN) et nationaux (un projet ANR en cours d'évaluation).

La fédération finance et soutient des projets communs à plusieurs laboratoires de mathématiques normands ainsi que des projets à l'interface des mathématiques et des sciences et technologies de l'information et de la communication, tout en assurant une visibilité à l'extérieur, à travers des actions comme le séminaire Normand de vulgarisation des Mathématiques ou les différentes journées. La création en 2019 d'une équipe transversale en optimisation (LMNO, LMAH et LMI), l'organisation (commune aux quatre laboratoires) de CANUM 2020 (reporté en 2022 pour des raisons sanitaires), les PEPS AMIES accordés à la fédération pour les EA (LMI en 2015 et 2019 et LMAH en 2019), les projets régionaux (RIN) dont au moins deux laboratoires sont équipes-partenaires et les différentes activités communes (invitations, conférences...) montrent à la fois une coopération entre sites et une visibilité nationale de plus en plus importantes.

Ces actions suivent et réalisent les objectifs signalés dans le précédent projet scientifique :

- Le renforcement et le développement de liens entre les différentes équipes.
- Une visibilité des mathématiciens au niveau régional, en particulier à travers la participation au Pole Sciences du Numérique et par conséquent à la discussion autour de la politique scientifique régionale (allocations doctorales, projets régionaux et nationaux de recherche...)

- L'exploitation des convergences et complémentarités de compétences entre les différentes équipes, soit par l'organisation d'actions conjointes, soit par la mise à dispositions de ressources.
- La concertation au sujet de la politique scientifique tout en respectant l'autonomie des laboratoires. A ce propos il faut remarquer que depuis 2018 nous avons seulement 2 lignes de crédits (ComUE et CNRS), ce qui simplifie la gestion et la concertation sur les différentes demandes de financement.
- Le soutien financier aux projets normands de collaboration de haut niveau entre les membres des fédérations Normandie-Mathématiques et NormaSTIC et la création d'une journée maths/info, qui est organisée chaque année depuis 2015.

Le précédent projet citait enfin le souhait de renforcer des actions communes à destination du grand public : le séminaire de vulgarisation, l'organisation des Excursions Mathématiques en 2017 à Rouen (journée en l'honneur de Gérard Grancher), les échanges de conférenciers et de matériel en occasions de manifestations comme Graines de Sciences, Semaine des mathématiques, Fête de la Science vont justement dans ce sens.

2. Effectifs et moyens

Les tableaux ci-dessous résument les effectifs et les activités des quatre laboratoires de Normandie-Mathématiques (**au 31/06/2020**) :

	Ens-Ch/ Ch.	PR	MCF	DR/CR	PRAG	IR	Docto- rants/ Postdocs	ITA/Biatss
FR3335	113	41	68	4	3	1	69	9
LMAH	19	7	12			1	9	1
LMI	15	5	10		1		10	0,5
LMNO	47	19	27	1	1		21	1,5
LMRS	32	10	19	3	1		29	6

	Articles RICL	Thèses	HdR	IUF	ERC	Contrats industriels/ RIN	ANR (comme porteurs)
FR3335	806	80	11	4	1	37	8
LMAH	120	17	2			5	1
LMI	123	14	1			12	
LMNO	366	25	5	3	1	10	5
LMRS	259	25	3	1		10	2

Le soutien financier par les quatre établissements (INSA de Rouen, Université de Caen, Université du Havre, Université de Rouen) et par le CNRS est essentiel pour la réalisation des projets de la fédération (voir section 3 ci-dessous). Depuis 2018 une gestion unique des soutiens des établissements normands via la ComUE Normandie Université a été mise en place.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FR3335	23300	23300	26200	26000	26000	25000
Univ. Havre	3000	3000	4500			
INSA Rouen	2500	2500	2500			
Univ. Caen	6800	6800	6800			
Univ. Rouen	8000	8000	7600			
CNRS	3000	3000	5000	5000	5000	5000
ComUE				21000	21000	20000

3. Politique et animation scientifique

Les actions soutenues ou organisées par la fédération s'articulent autour des axes suivants :

1. Actions récurrentes et fédératrices

Séminaire de vulgarisation des mathématiques Une spécificité de la fédération Normandie - Mathématique est l'existence, depuis sa création, d'un séminaire de vulgarisation des mathématiques: <http://normandie.math.cnrs.fr/vulgarisation.html> Paolo Belligeri (LMNO) et Thierry de la Rue (LMRS) sont les organisateurs actuels de ce séminaire qui a un fonctionnement itinérant entre Caen, Le Havre et Rouen. Les conférenciers sont des collègues normands impliqués dans la vulgarisation des mathématiques ou des mathématiciens connus pour leurs actions de diffusion des mathématiques. La fédération prend en charge les frais d'invitation des conférenciers et les déplacements des mathématiciens normands. Ce séminaire est aussi l'occasion de se rencontrer entre mathématiciens normands pour discuter de nos activités de diffusion, mais aussi d'ouvrir nos laboratoires à un public plus large, composé d'enseignants du secondaire, d'étudiants, ou de simples passionnés de mathématiques. Certains de nos séminaires ont eu un public très important (environ 100 participants), comme ceux de Launay, de Seigneur, ou encore les *Excursions Mathématiques* en 2017.

Journée de la Fédération Normandie-Mathématiques Chaque année une journée scientifique est organisée par la fédération pour marquer un moment de rencontre entre mathématiciens normands. Le programme comprend d'une part des exposés destinés à un large public de mathématiciens et d'autre part des sessions parallèles avec des exposés plus spécialisés d'une vingtaine de minutes, ainsi qu'une session de posters. Les thématiques recouvrent l'ensemble des intérêts scientifiques des membres de la fédération et les doctorants sont sollicités pour exposer l'avancée de

leurs travaux lors des sessions parallèles. La journée est souvent clôturée par un colloquium assuré par une personnalité scientifique qui peut être extérieure à la fédération.

Journée math/info en collaboration avec la fédération NormaSTIC Depuis 2015 les fédérations Normandie-Mathématiques et NormaSTIC organisent une journée scientifique commune. Depuis cette année, en collaboration avec le Pôle SN, nous présentons à cette occasion les projets RIN et les doctorants financés par la région Normandie.

2. Actions communes à au moins deux laboratoires de Mathématiques ou Informatique en Normandie

Normandie-Mathématiques soutient les colloques, les groupes de travail, les rencontres organisées en Normandie par des membres de (au moins) deux laboratoires de la Fédération, mais aussi entre un laboratoire de la Fédération et le LITIS ou le GREYC, dans le but d'étoffer les collaborations entre sites et interdisciplinaires qui peuvent donner lieu à des projets régionaux (RIN) ou nationaux.

3. Participation à des colloques nationaux et internationaux organisés en Normandie

Chaque année les laboratoires organisent des événements d'envergure nationale, comme les Rencontres Arithmétiques ou les Rencontres Mathématiques de Rouen ou des colloques internationaux comme les Journées Arithmétiques ou ROADEF qui ont, de façon exceptionnelle, lieu en Normandie.

Normandie-Mathématiques soutient ces événements, pour la visibilité qu'ils procurent aux mathématiques normandes et parce qu'ils représentent des moments de rencontre entre mathématiciens normands.

4. Invitations et stages

Le dispositif d'invitation de chercheurs étrangers est traditionnellement utilisé par la Fédération Normandie Mathématiques pour développer les interactions entre les laboratoires. Ainsi, les demandes d'invitation sont déposées par des collègues d'au moins deux laboratoires différents et les invités sont souvent sollicités pour faire des exposés aux deux endroits. Les visites faites durant la période d'évaluation ont conduit à plusieurs publications entre les mathématiciens normands et les invités (dont 12 sont mentionnées dans les rapports LMNO et LMRS) et en particulier coécrites par les invités avec des membres de deux laboratoires de la Fédération, comme par exemple :

- V. Girardin (LMNO), V. Konev et S. Pergamenchtkhikov (LMRS) (Sequential Anal. 37.3, 2018)
- V. Girardin (LMNO), V. Konev et S. Pergamenchtkhikov (LMRS) (hal-02367136, soumis en 2019)
- F. Brock, G. Croce (LMAH), O. Guibé (LMRS) et A. Mercaldo (Adv. Calc. Var., 2020)

Ces invitations jouent aussi un rôle très important dans le brassage des laboratoires à travers les conférences ou journées organisées en parallèle à ces visites.

Depuis 2018 la fédération finance aussi un ou deux stages de M2, possiblement sur des projets impliquant deux laboratoires (de mathématiques ou d'informatique) et pour des étudiants susceptibles de continuer en thèse, dans un laboratoire normand ou dans le cadre d'une coopération internationale.

En plus du soutien et de l'organisation d'action de diffusion et de recherche, depuis 2011 la fédération Normandie-Mathématiques est abonnée à la base de données JSTOR (Journal Storage) qui permet d'accéder au texte intégral d'une centaine de revues d'archives consacrées aux mathématiques. Les utilisateurs sont le LMNO, le LMRS, le LMI et les invités étrangers, lors de leur passage. Le LMAH n'est pas concerné par l'abonnement car ils ont un accès à cette collection par l'intermédiaire de la bibliothèque universitaire du Havre.

4. Ecosystème de recherche et implication de la fédération

Le précédent rapport faisait mention de différents projets régionaux dans lesquels la fédération était impliquée. Dans ce cadre, trois grands projets ont été financés : M2NUM (Modélisation Ma-

thématiques et simulations NUMériques) et Xterm, déjà cités dans la précédente campagne d'évaluation, et MOUSTIC (Modèles aléatoires et Outils STATistiques, Informatiques et Combinatoires). Ces 3 projets ont eu des financements de la Région Haute-Normandie sur 3 ans (démarrage en 2015 pour M2NUM et Xterm, en 2016 pour MOUSTIC) en plus des financements européens FEDER.

La Fédération a participé à l'écriture du texte fondateur du pôle Sciences du Numérique (SN) de la ComUE Normandie Université en 2016 et a œuvré pour que ce pôle voit le jour. Le directeur de la Fédération siège au bureau du pôle depuis sa création en 2017 ; la mission du Pôle SN, qui réunit les chercheurs normands en mathématiques, informatique et ingénierie des systèmes, est de favoriser le développement de projets disciplinaires ou émergents aux interfaces, renforcer les liens formation recherche et optimiser la participation aux dispositifs européens et internationaux. En particulier le Pôle SN suscite, soutient et assure le pilotage des projets dans le dispositif « Réseaux d'intérêt Normand » (RIN) ainsi que l'organisation de l'évaluation scientifique des bourses de doctorat en math/info/ingénierie des systèmes financées par la région Normandie. Les journées communes math-info des deux fédérations sont depuis 2019 partiellement dédiées à présenter à la communauté normande (et aux représentants de la Région Normandie) les projets de recherche et leur avancement.

Les laboratoires de la fédération ont été à plusieurs reprises à l'origine de dispositifs RIN : Asterics et Monomad en 2017 ; ARTIQ, ALENOR, M2SiNum et une participation à SiCoPaD en 2018 ; Masy-Comb en 2019. Il est intéressant de noter que ces projets ont une réelle dynamique régionale ou nationale: par exemple MOUSTIC qui rassemblait tous les membres de l'équipe C&A du LITIS, plusieurs personnes du GPM et quasiment tous les membres de l'équipe Probabilité et Systèmes Dynamiques du LMRS a ensuite donné naissance à ARTIQ et ALENOR avec la participation de plusieurs membres du LMNO. De même, M2NUM a donné naissance au RIN M2SiNum. Et enfin Asterics a donné lieu à un projet ANR (SMILES).

Les fédérations Normandie-Mathématiques et NormaSTIC ont été partenaires dans le dépôt d'un projet d'Ecole Universitaire de recherche (Minmacs) noté A par le jury du PIA3 en 2017 et 2019. Celui-ci a reçu le soutien de la Région Normandie à travers le dispositif RIN Actions Sup' en 2018, qui a financé des enseignants invités, une école d'automne en EDP et des équipements d'amphi en visio. En 2019, la Région Normandie a apporté une nouvelle fois son soutien au projet EUR MINMACS en finançant un projet RIN Label d'excellence qui comporte notamment une partie à l'interface de l'arithmétique et de la cryptologie (LMNO et LITIS). Enfin, fin mai 2020, le financement d'un nouveau projet RIN Label d'excellence en soutien au projet de graduate school MINMACS a été approuvé par la Région, un succès qui vient récompenser un travail commun entamé depuis plusieurs années par les membres des deux fédérations de Mathématiques et Informatique.

La fédération Normandie-Mathématiques est également partie prenante dans la mise en place de la Maison Normande des Sciences du Numérique (MNSN) : depuis décembre 2016, la MNSN émerge au réseau national MSO (Modélisation-Simulation-Optimisation) du Labex AMIES. La MNSN et le mésocentre de calcul pour la Normandie (CRIANN) ont pour but de travailler dans une dynamique commune, pour la promotion en Normandie de la modélisation mathématique et du calcul au travers de projets universitaires et de collaborations avec le monde de l'entreprise. Une cartographie précise des compétences du territoire est en cours de réalisation. La fédération Normandie-Mathématiques a co-financé les premières journées de la MNSN en 2017 faisant intervenir des académiques et des entreprises, ainsi que les suivantes en 2018 et 2019.

Enfin, à l'heure du développement des données, la fédération Normandie-Mathématiques est également impliquée dans la mise en place du DataLab Normandie. Le but de ce DataLab est multiple: créer une communauté et animer un réseau de partenaires privés et publics ; proposer un ensemble de solutions permettant de manipuler des jeux de données et de développer les usages possibles à partir de ces éléments ; faciliter la mise en relation d'acteurs ayant des besoins liés à l'utilisation de données ; favoriser l'innovation collaborative autour des données et des besoins. L'objectif à court terme est notamment de permettre de positionner la Normandie sur un axe spécifique Deep learning.

5. Détail des activités financées et organisées entre 2015 et 2020

Dans les sections 3. et 4. nous avons présentés la nature, les objectifs et les retours des animations scientifiques de la fédération. Voici le descriptif détaillé de ces activités depuis 2015.

2015

1. Actions récurrentes et fédératrices

- **Séminaire de vulgarisation des mathématiques :**
- 4 janvier 2015 (amphi Lesueur, Université du Havre), **Cristiana Di RUSSO** (MAPMO, Université Orléans): *La modélisation mathématique, un outil surprenant pour décrire le monde qui nous entoure.*
- 21 janvier 2015 (amphi A, Université de Rouen), **Sylvia SERFATY** (LJLL, Université P. et M. Curie), *La-grange et le calcul des variations.*
- 27 mars 2015 (amphi 43, Université de Caen), **Xavier CARUSO** (IRMAR, Université de Rennes), *Comment poser au mieux une multiplication et une division ?*
- 20 mai 2015 (salle du séminaire du LMRS, Université de Rouen) **Pierre PANSU** (Orsay - Université Paris-Sud)
- 27 novembre 2015, (amphi 43, Université de Caen) **Gérard GRANCHER** (LMRS, CNRS - Université Rouen) *Quelques énigmes à caractères mathématiques*
- **Journée de la Fédération Normandie-Mathématiques**, 12 juin 2015, Le Havre.
- **Journée organisée par les fédérations Normandie-Mathématiques et NormaSTIC**, 28 mai 2015, Caen.
- **Vème colloque EDP -Normandie**, 21 -22 octobre 2015, Caen.

2. Actions communes à au moins deux laboratoires de Mathématiques ou Informatique en Normandie

- **Journées structures discrètes**, 14-17 septembre 2015 à Rouen, organisateurs : LITIS, LMRS.
- **Journées Polyèdres et Optimisation Combinatoire**, 24-26 juin 2015 au Havre, organisateurs : LMNO, LMAH.

3. Participation à des colloques nationaux et internationaux organisés en Normandie

- **Rencontres de Probabilités**, 17 -18 septembre 2015, Rouen.
- **École Outils Statistiques et Probabilistes pour la Finance**, 1- 5 juin 2015, Rouen
- **XXVIèmes Rencontres Arithmétiques**, 24-26 juin à Caen.
- **Rencontres Mathématiques de Rouen**: 17-19 juin.

4. Invitations

Viktor KONEV (Tomsk State University, Tomsk, Russie): Invité au LMRS et au LMNO (un mois).

2016

1. Actions récurrentes et fédératrices

- **Séminaire de vulgarisation des mathématiques :**

- 19 janvier 2016 (amphi A, Université de Rouen) **Florent HIVERT** (LRI, Université Paris-Sud, Orsay) *Jonglerie, Automates et combinatoire.*
- 27 janvier 2016 (amphi de Manneville, Université du Havre) **Pierre FOUILHOUX** (LIP6, Université P. et M. Curie, Paris) *Contourner l'explosion combinatoire*
- 11 mars 2016, (salle de séminaire du LMRS, Université de Rouen) **Thomas MOREL** (Université d'Artois) *La géométrie souterraine, une histoire de mathématiques pratiques (1550-1800)*
- 15 juin 2016 (amphi D, Université de Rouen) **Patrick GÉRARD** (Université Paris-Sud) *D'Alembert, les lumières et les ondes*
- 17 juin 2016 (amphi D, Université de Rouen) **Jean-Pierre Bourguignon** (IHES) *Sons, formes, harmonies*
- 30 novembre 2016 (amphi S3-044, Université de Caen) **José Luis RODRIGUEZ BLANCAS** (Universidad de Almería, Espagne) *Jouons avec un peu de géométrie et de topologie.*

- **Journée de la Fédération Normandie-Mathématiques**, 6 octobre 2016, INSA Rouen.

- **Journée organisée par les fédérations Normandie-Mathématiques et NormaSTIC**, 20 mai 2016, Caen.

- **Rencontres rouennaises d'EDP**, 3 - 4 novembre 2016, Rouen.

2. Actions communes à au moins deux laboratoires de Mathématiques ou Informatique en Normandie

- **Groupe de travail math-info**, 29 novembre 2016, Rouen, organisateurs : LMRS, LITIS.

3. Participation à des colloques nationaux et internationaux organisés en Normandie

- **XXVII-ièmes Rencontres Arithmétiques**, 1-3 juin 2016 à Caen.
- **Rencontres Mathématiques de Rouen** : 15-17 juin 2016.
- **Rencontres de Probabilités 2016** : 15-16 septembre 2016 à Rouen.
- **Quantum groups from combinatorics to Analysys**, 9-10 juin 2016 à Caen.

4. Invitations

Alkis TERSENOV (University Crete, Heraklion, Grèce) Invité au LMI et au LMRS (participation au séjour).

Viktor KONEV (Tomsk State University, Tomsk, Russie): Invité au LMRS et au LMNO (un mois).

Michael WOODROOFE (Leonard J. Savage Professor, University of Michigan, USA): Invité au LMI et au LMRS (participation au séjour).

Ariane Luzia Dos Santos (Universidade de Campinas, Campinas, Brésil): Invitée au LMI et au LMRS (trois semaines).

2017

1. Actions récurrentes et fédératrices

- **Séminaire de vulgarisation des mathématiques :**
 - 11 janvier 2017 (Amphi Normand, Université du Havre) **Yannick PRIVAT** (CNRS, Laboratoire Jacques-Louis Lions) *À la recherche de formes optimales : enjeux mathématiques et applications concrètes.*
 - 29 mars 2017 (Salle M.O.1, Université de Rouen) **Évelyne BARBIN** (Université de Nantes) *Les écritures de la danse ou comment coder des mouvements et des rythmes ?*
 - 5 avril 2017 (amphi S3 049, Université de Caen) **Mikaël LAUNAY** (MicMaths) *L'art subtil de l'imprécision.*
 - 12 juin 2017 (Amphi A, Université de Rouen) **Excursions Mathématiques**, une journée de conférences grand-public avec **P. BELLINGERI, I. GALLAGHER, E. JANVRESSE, C. ROBERT et T. DE LA RUE**, en l'honneur de G. Grancher.
 - 4 octobre 2017 (amphi S3-045, Université de Caen) **Eric PATUREL** (Université de Nantes) La Maison des Mathématiques de l'Ouest.
- **Journée de la Fédération Normandie-Mathématiques**, 13 juin 2017, Rouen.
- **Journée organisée par les fédérations Normandie-Mathématiques et NormaSTIC**, 28 mai 2017, Caen.
- **EDP en Normandie**, 25 -26 octobre 2017, Caen.

2. Actions communes à au moins deux laboratoires de Mathématiques ou Informatique en Normandie

- **Colloque Structures et Modèles Discrets**, 27-29 septembre 2017, organisateurs : LMI, LMRS.
- **Journée nationale Optimisation dans les réseaux**, 8 juin 2017, organisateurs : LMAH, LMRS.
- **Journée EDP et mathématiques appliquées à la biologie**, 23 mars 2017, organisateurs : LMAH, LMRS.
- **Workshop on Advance in Nonlinear Complex Systems and Applications**, 4-5 juillet 2017, organisateurs : LMAH, LMI et LITIS.
- **Premières journées de la Maison Normande des Sciences du Numérique**, 5 octobre et 8 novembre 2017 à Rouen, , organisateurs : LMI, CRIANN.
- **Journée de rencontres EDP et applications**, 7 juin 2017, organisateurs : LMAH, LMRS.

3. Participation à des colloques nationaux et internationaux organisés en Normandie

- **XXX-ièmes Journées Arithmétiques**, 3-7 juillet 2017 à Caen, colloque international, avec plus de 300 participants.
- **Rencontres Mathématiques de Rouen** : 20-23 juin 2017, en concomitance avec The Sixth International Workshop in Sequential Methodologies (IWSM 2017), une centaine de participants.
- **Ecole de recherche en Statistique et Sciences de Données à l'Echelle, Statistics and BigData Science SBDS**, 7-9 juin 2017 à Caen.

4. Invitations

Hien Duy NGUYEN (Torbe University, Melbourne, Australie) Invité au LMNO et au LMRS (un mois).

Viktor KONEV (Tomsk State University, Tomsk, Russie): Invité au LMRS et au LMNO (un mois).

Anna MERCALDO (Université de Naples, Italie): Invitée au LMAH et au LMI (une semaine).

Jie LIU (Université de Wuhan, Chine) : Invitée au LMAH et au LMI (une semaine).

2018

1. Actions récurrentes et fédératives

• Séminaire de vulgarisation des mathématiques :

- 24 janvier 2018 (Université Le Havre, Amphi Normand) **Catherine GOLDSTEIN** (CNRS, Institut de mathématiques de Jussieu) *Échiquiers et nombres*.
- 25 mai 2018 (Salle M.0.1, Université de Rouen Normandie) **François GOICHOT** (LAMAV, Université de Valenciennes) *Le « combat des nombres », un jeu pour les savants... et les collégiens*.
- 23 novembre 2018 (Salle M.0.1, Université de Rouen Normandie) **Gérard GRANCHER** (LMRS Rouen) *1, 2, 3 ...classons !*
- 12 décembre 2018 (Université de Caen Normandie, amphi S3-043) **Vincent BORELLI** (ICJ, Lyon) *La ligue des gentlemen corrugateurs*.

• **Journée math/info en collaboration avec la fédération NormaSTIC**, 12 octobre à Rouen.

• **Journée de la Fédération Normandie-Mathématiques**, 28 juin à Caen.

• **RNEDP**, Rencontres Normandes en EDP, école d'automne et colloque en EDP, 5–9 novembre 2018 à Rouen.

2. Actions communes à au moins deux laboratoires de Mathématiques ou Informatique en Normandie

- **Groupe de travail Entropie, mots, stat** (LMNO et LMRS) janvier et novembre 2018, Caen.
- **Groupe de travail ARCOCRYPT** (LMNO et LITIS), 19–20 novembre 2018, Caen.
- **Groupe de travail informatique théorique et Topologie** (LMNO et LITIS), 24 octobre
- **Journée d'Optimisation** (LMAH et LMNO) 6 juin, Le Havre.
- **Journée de rencontres EDP et applications** (LMI et LMAH) 7 juin au Havre.
- **Journée EDP et applications** (LMRS et LMAH) 25 juin au Havre.
- **Journée math/calcul/entreprise** (LMI et LMRS) 17 octobre à Rouen.
- **Colloque STODEP** (LMRS et LMNO), 3-5 octobre à Rouen.

3. Participation à des colloques nationaux et internationaux organisés en Normandie

- **XXVIIIèmes Rencontres Arithmétiques**, 20-22 juin à Caen.
- **Rencontres Mathématiques de Rouen**: 20-22 juin.

4. Invitations / Stages

Gustavo Cruz PACHECO (UAM, Mexico): Invité au LMI et au LMAH (deux semaines).

Victor KONEV (Tomsk State University, Tomsk, Russie): Invité au LMRS et au LMNO (un mois).

Ranjit UPADHYAY (Indian Institute of Technology, Dhanbad, Jharkhand, India): Invité au LMI et au LMAH (un mois).

En 2018 la Fédération a soutenu deux stages: un stage au LMRS dans le cadre d'un projet franco-vietnamien et un stage de M2 au LMNO. Le premier étudiant est rentré au Vietnam, le deuxième poursuit avec une thèse au LMNO.

2019

1. Actions récurrentes et fédératrices

• Séminaire de vulgarisation des mathématiques :

- 23 janvier 2019 (Amphi Normand, Université Le Havre Normandie) **Valentin SEIGNEUR** (LMNO, Caen) *Les mathématiques du ciel.*
- 6 février 2019 (Salle M.O.1, Université de Rouen Normandie) **Yves MÉRET** (professeur de mathématiques et magicien) *Math et magie, du collège à la fac.*
- 3 avril 2019 (Université de Caen Normandie, amphi S3-043) **François GAUDEL** (association Science Ouverte) *Des dessous de tarte à la sphère, aborder la courbure avec des lycéens et des collégiens.*
- 17 mai 2019 (Université de Caen Normandie, amphi S3-043) **Gilles DAMAMME** (LMNO) *Foot de maths.*
- 20 novembre 2019 (Université de Caen Normandie, amphi S3-044) **René CORI** (Institut de Mathématiques de Jussieu) *Les propositions « indécidables » en mathématiques.*
- **Journée math/info en collaboration avec la fédération NormaSTIC**, 18 octobre 2019, Le Havre : Depuis cette année, en collaboration avec le Pôle SN, nous présentons à cette occasion les projets RIN et les doctorants financés par la région Normandie. Une centaine de participants.
- **Journée de la Fédération Normandie-Mathématiques**, 13 juin 2019, Le Havre.

2. Actions communes à au moins deux laboratoires de Mathématiques ou Informatique en Normandie

- **Groupe de travail Entropie, mots, stat**, 19-20 novembre 2019, Caen.
- **Journées Normandes de Topologie**, 21-23 octobre 2019, Caen.
- **Groupe de travail ARCOCRYPT**, 7 novembre 2019, Rouen.
- **Journée d'Optimisation**, 6 juin, Le Havre.
- **Journée de rencontres EDP et applications**, 7 juin, Le Havre.
- **Modelling & numerical simulation workshop**, 21-22 novembre 2019, Rouen.

3. Participation à des colloques nationaux et internationaux organisés en Normandie

- **Colloque ROADEF**, 19-21 février, Le Havre: congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et Aide à la Décision.
- **XXIXèmes Rencontres Arithmétiques**, Ile de Tatihou 29 mai- 3 juin.
- **Rencontres Mathématiques de Rouen**, 20-22 juin 2019.
- **Rouen Probability meeting**, 23-27 septembre 2019 2019: événement satellite du congrès International Congress on Industrial and Applied Mathematics à Valence.

4. Invitations / Stages

Gustavo-Cruz PACHECO (UAM, Mexico) : Invité au LMI et au LMAH (deux semaines).

Lavdie RADA (Bahçeşehir Üniversitesi, Turquie) : Invitée au LMI et au LMRS (une semaine).

Michael FOP (University College Dublin, Irlande) : Invité au LMNO et au LMRS (trois semaines).

Issam NAGHMOUCHI (Université de Carthage, Bizerte, Tunisie): Invité au LMRS et au LMAH (deux semaines).

En 2019 la Fédération a soutenu un stage de M2 au Havre dans le cadre d'une collaboration entre LMAH et LITIS. L'étudiant en question est actuellement en thèse au LMAH.

2020 (prévisionnel)

1. Actions récurrentes et fédératrices

• Séminaire de vulgarisation des mathématiques :

- 22 janvier 2020 (Amphi Normand, Université Le Havre Normandie) **Anne DE ROTON** (LIECL, Université de Lorraine) *Nombres premiers: entre structure et aléa.*
- 3 avril 2020 (Salle M.O.1, Université de Rouen Normandie) **Jean-Paul DELAHAYE** (Lille I) *Monnaies cryptographiques et blockchains.* *Reporté*
- 5 juin 2020 **Thierry de la Rue** (LMRS) *Formule de Machin et autres trucs autour de π* , Séminaire par visioconférence.
- **Journée de la Fédération Normandie-Mathématiques**, 6 novembre 2020, Rouen. La journée sera par visioconférence à cause du contexte sanitaire.
- **Journée math/info en collaboration avec la fédération NormaSTIC**, date et lieu à définir.

2. Actions communes à au moins deux laboratoires de Mathématiques ou Informatique en Normandie

- **CANUM 2020**, 25-29 mai 2020, Evian-les-Bains. Le 45e Congrès National d'Analyse Numérique est co-organisé par la SMAI et la fédération Normandie-Mathématiques (<http://smi.math.fr/canum2020/index.php>). *Reporté en mai 2022 (en accord avec la SMAI)*
- **Journées MSO**, date à définir, Rouen, organisateurs : LMAH, LMI, CRIANN.
- **EDP&applications 2020**, avril-mai 2020, Le Havre, organisateurs : LMAH, LMRS. *Reporté*
- **Journée Optimisation Numérique**, avril 2020, Le Havre, organisateurs : LMAH, LMNO. *Reporté*
- **Groupe de travail en relation avec ECUME RIN**, 25-26 novembre, Caen, organisateurs : LMNO, LMI.
- **MiMo 2020 (Mixture Models)**, 26-27 mars, Rouen, organisateurs : LMRS, LITIS. *Reporté*
- **Groupe de travail Entropie, mots, stat**, date à définir, Caen, organisateurs : LMNO, LMRS.

3. Participation à des colloques nationaux et internationaux organisés en Normandie

- **Journées d'Algèbre en l'honneur de Bernard Leclerc**, Caen 9-11 mars 2020.
- **XXXèmes Rencontres Arithmétiques**, Caen 25-29 mai 2020. *Reporté*
- **Rencontres Mathématiques de Rouen**, 18-19 et 25-26 juin 2020. *Reporté*
- **Tresses et perspectives**, Caen 9-11 septembre 2020. Colloque international en mémoire de Patrick Dehornoy. *Reporté au 9-11 septembre 2021.*

4. Invitations / Stages

Vladimir BERKOVICH (AMS fellow) : Invité au LMNO (deux semaines). *Reporté*

Igor SHPARLINSKI (NSW Sidney, Australie) : Invité au LMRS (deux semaines). *Reporté*

Mads SORENSEN (Danish Technical University, Danemark) : Invité au LMI et au LMRS (deux semaines). *Reporté*

Irene SCIRIHA (Université de Malte, Malte) : Invité au LMNO et au LMRS (une semaine). *Reporté*

En 2020 la Fédération a soutenu un stage de M2 au Havre dans le cadre d'une collaboration entre LMAH et LITIS. Le stagiaire s'est classé 2ème du Master.

6. Projet scientifique pour la période 2022-2026

La structure de gouvernance est constituée d'un bureau (directeur et directeur adjoint ainsi que les quatre directeurs des laboratoires de mathématiques normands) et d'un conseil. Le directeur est nommé par les tutelles et il est assisté d'un directeur adjoint issu d'un laboratoire d'une autre ville. Le conseil de l'unité est composé du bureau et de représentants des laboratoires (1 pour les EA et 2 pour les UMR) ainsi que de leurs suppléants désignés par les conseils des laboratoires. La durée des mandats pour directeur, directeur adjoint et membres désignés est de cinq ans. En juin 2017, suite à un appel à candidature diffusé dans les laboratoires de la fédération, le conseil a proposé aux tutelles Paolo Bellingeri comme successeur de Bruno Anglès à la direction de la fédération. Les tutelles ont accepté cette proposition en rendant effectif le changement de direction en janvier 2018. Au printemps 2018 les quatre laboratoires normands ont organisé la sélection de leurs représentants au conseil scientifique de la fédération pour la période 2018-2022. Le conseil de la fédération en septembre 2020 est le suivant :

Directeur: Paolo Bellingeri (LMNO) Directeur adjoint: Thierry de la Rue (LMRS)

Membres de droit: Aziz Alaoui (Directeur LMAH); Ionut Danaila (Directeur LMRS); Nicolas Forcadel (Directeur LMI); Eric Ricard (Directeur LMNO).

Membres élus: Alexandre Berred (LMAH, tit.); Stéphane Maingot (LMAH, supp.); Witold Respondek (LMI, tit.); Rachida EL Assoudi (LMI, supp.); Frank Delvare (LMNO, tit.); Leonardo Baffico (LMNO, supp.); Valérie Girardin (LMNO, tit); Francesco Amoroso (LMNO, supp.); Léo Glangetas (LMRS, tit.); Van-Sang Ngo (LMRS, supp.); Vlad Barbu (LMRS, tit.); Dalibor Volny (LMRS, supp.).

Les gestionnaires de la fédération sont : Anita Foro (LMNO Caen, à 5% à la fédération, en charge des financements CNRS et de la gestion des PEPS), Catherine Dondeyne (ComUE Normandie Université), en charge des fonds Etablissements pour les différentes fédérations normandes et les Pôles stratégiques de Formation et de Recherche).

Les financements sont utilisés essentiellement pour soutenir des actions et animations scientifiques: invitations, conférences ou colloques, séminaires... Dans ce cadre, le directeur lance un appel à projets dans les différents laboratoires fin novembre; un conseil de la fédération est organisé en janvier pour évaluer et classer les différentes demandes. Un autre conseil a lieu ensuite en juin pendant la journée de la fédération, qui permet de faire le point sur les demandes et les financements attribués à la fédération. En septembre le conseil échange par courriel en cas de changements souhaitables ou nécessaires dans l'affectation des financements. Le conseil demande aux organisateurs des animations scientifiques de concevoir à chaque occasion un site web dont l'adresse est communiquée à la ComUE et ainsi mieux diffuser l'information au niveau régional. Les tutelles sont invitées à participer à des journées ou des colloques prioritaires pour la Fédération, comme la première journée commune avec le pôle Sciences du Numérique en 2019. Les activités organisées ou soutenues par la fédération sont consultables sur le site de la Fédération. Un bilan est rendu en fin d'année à la ComUE.

Comme expliqué précédemment le conseil donne la priorité aux actions fédératrices ou de grande visibilité nationale: le fait d'avoir depuis 2017 seulement deux sources de financements (CNRS et ComUE) a simplifié la gestion administrative et permet d'avoir une vision à l'échelle normande plutôt qu'au niveau des laboratoires. La direction actuelle de la fédération souhaite poursuivre dans cette direction et l'organisation de CANUM 2022 sera un moment important dans ce parcours.

A travers les journées et les projets communs, ainsi que la participation à la gestion du pôle Sciences du Numérique, les rapports entre Normandie-Mathématiques et NormaSTIC se sont renforcés et précisés dans différents dispositifs régionaux. Il est évident qu'une autre priorité sera de soutenir ces projets et collaborations interdisciplinaires.

La fédération est très impliquée dans la diffusion des mathématiques et chaque laboratoire a ses actions spécifiques de diffusion : posters, ateliers, conférences, expositions... Dans cette perspective la direction envisage des actions communes avec la fédération NormaSTIC (en particulier avec l'organisation de séminaires de vulgarisation au carrefour entre mathématiques et informatique) et la création d'un site web regroupant les différentes activités de diffusion des mathématiques proposées par les laboratoires normands de mathématiques, l'idée étant de disposer d'un outil semblable à la Maison des Mathématiques de l'Ouest. Ce dernier projet dépendra en tout cas des financements de la fédération et ne devra pas rentrer en conflit avec les missions prioritaires de la fédération. En même temps que la diffusion, la fédération souhaite s'engager dans une meilleure communication des animations de recherche : la fédération est ouverte à un meilleur dialogue d'information/invitation avec ses tutelles (e.g. à travers des invitations régulières à participer aux journées de la fédération) mais aussi avec la communauté mathématique normande. On pourrait envisager en effet la création d'une lettre d'information numérique qui pourrait s'appuyer sur l'expérience de la lettre de Raphaël du LMRS.

La demande d'EUR n'a pas été retenue mais à travers le RIN Label d'excellence la graduate school MINMACS a pu démarrer ses activités. La fédération soutiendra ce projet dans la période couverte par le RIN (2020 - 2022) et participera au processus de réflexion commune, dans la perspective de pérenniser cette graduate school internationale et l'articuler avec la recherche de nos 4 laboratoires.

En conclusion, les points forts de la fédération sont :

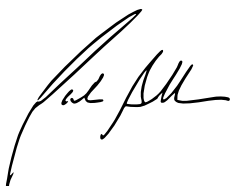
- la structuration par appels à projets, bien comprise et connue par la communauté avec une répartition claire et explicite des fonds qui fait consensus;
- une coopération désormais installée et efficace entre laboratoires de mathématiques, à travers des actions et des projets communs, au niveau régional (colloques, invitations, projets RIN) et national (e.g. CANUM 2022, projets PEPS et ANR);
- une forte action de diffusion, avec les articulations propres à chaque laboratoire, mais avec une volonté commune de recherche de synergies;
- une présence importante au sein du pôle SN, une collaboration croissante avec Normastic.

Le point faible qui apparaît le plus important à régler est l'impact des tâches administratives : si on peut se réjouir du dynamisme des membres de la fédération et des leurs réussites (PEPS, IEA, colloques internationales...) la charge de travail qui en résulte en gestion est considérable et interfère avec le travail des gestionnaires des laboratoires.

Sur le versant des risques et des perspectives liés au contexte il est difficile de se projeter à moyen terme : les développements de projets comme l'organisation commune de CANUM 2022 ou MINMACS vont forcément dépendre de possibles évolutions de la structuration de l'enseignement universitaire en Normandie.

Date et signature du responsable de la structure

Caen, le 12/10/2020



1
2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

Structure fédérative

Document d'autoévaluation

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021
VAGUE B

L'évaluation, par le Hcéres, des fédérations de recherche n'est pas obligatoire. Les fédérations de recherche seront évaluées uniquement si elles possèdent en propre du personnel et des moyens. Le Hcéres étudiera ensuite les demandes au cas par cas.

Le Hcéres se réserve la possibilité de ne pas évaluer les structures fédératives d'animation sans personnel ni moyen propre (local, équipement, etc.).

Le document comprendra de 10 à 50 pages en fonction de la taille de la structure fédérative.

1. INFORMATIONS ADMINISTRATIVES
(Dans la configuration prévue au 1^{er} janvier 2022)

Intitulé complet de la structure fédérative : FR 3730 SCALE - Sciences appliquées à l'environnement

Responsable :

M./M ^{me}	Nom	Prénom	Corps	Établissement d'enseignement supérieur d'affectation ou organisme d'appartenance
M	Rejiba (Dir)	Fayçal	PU	Université Rouen Normandie
Mme	Leray (DA)	Joëlle	PU	Université Le Havre Normandie
Mme	Langlois (DA)	Estelle	MCF	Université Rouen Normandie

Type de demande :

Renouvellement

Restructuration

Création ex nihilo

34 En cas de renouvellement ou de restructuration, préciser les labels, n° et intitulés des structures en 2022 :
35

36 **Établissement(s) de rattachement de la structure (tutelles)**

Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche	Organisme(s) de recherche
Établissement : Université Rouen Normandie, Université Le Havre Normandie	Organisme : CNRS Département ou commission de rattachement : INEE

37
38 **Préciser l'établissement ou organisme responsable du dépôt du dossier :**

39 COMUe Normandie Université

40 **Préciser le cas échéant le délégué unique de gestion :**

41 COMUe Normandie Université

42 **Autres partenaires de la structure :**

43 Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche : Université de Caen Normandie

44 Organisme(s) de recherche : IFREMER

45 Entreprise(s) :

46 Autres : GIP Seine Aval

47 **Classement thématique**

48 **Domaines, sous-domaines scientifiques et panels disciplinaires Hcéres**

49 *Indiquer les domaines scientifiques puis les sous-domaines et panels disciplinaires concernés*

50 *En commençant la première ligne par P pour le domaine principal, suivi des panels disciplinaires*

51 *Puis commencer la seconde, éventuellement la troisième ligne, par un S : pour le(s) domaine(s) scientifique(s) secondaire(s), suivi des panels disciplinaires.*

52 *Par exemple :*

53 *P : SHS, SHS2.2, SHS3.3*

54 *S : ST, ST1.1*

56 **Domaines scientifiques**

- 57 1. Sciences et technologies (ST)
58 2. Sciences du vivant et de l'environnement (SVE)
59 3. Sciences humaines et sociales (SHS)
60

61 **Domaine scientifique ST**

62 Sous-domaine scientifique **ST3** : Sciences de la terre et de l'univers

63 Panel disciplinaire **ST3.1** : Océan, atmosphère

64 Panel disciplinaire **ST3.2** : Terre solide

65 Sous-domaine scientifique **ST5** : Sciences pour l'ingénieur

66 Panel disciplinaire **ST5.3** : Mécanique des fluides

67 **Domaine scientifique SVE**

68 Panel disciplinaire **SVE1.2** : Évolution, écologie, biologie des populations

69 Panel disciplinaire **SVE2.3** : Biologie cellulaire, biologie du développement animal

70 Panel disciplinaire **SVE3.1** : Microbiologie

71

72 **Domaine scientifique SHS**

73 Panel disciplinaire **SHS1.1** : Économie

74 Sous-domaine scientifique **SHS3** : Espace, environnement et sociétés

75 Panel disciplinaire **SHS3.1** : Géographie

76 Sous-domaine scientifique **SHS4** : Esprit humain, langage, éducation

77 Panel disciplinaire **SHS4.4** : Sciences et techniques des activités physiques et sportives

78 Sous-domaine scientifique **SHS6** : Mondes anciens et contemporains

79 Panel disciplinaire **SHS6.3** : Archéologie

80

81

82

83 **Mots-clés**

84 Continuum Terre Mer, continuum sous-sol / sol / atmosphère, Environnement, Biosurveillance,
85 Aménagement du territoire, Géomatériaux, Géoarchéologie, Ecologie, Sol, biodiversité, Changements
86 Climatiques

87

88

89

90 **Domaine applicatif, le cas échéant**

91 *Indiquer, en début de ligne, "P" pour le domaine principal, "S" pour le(s) domaine(s) applicatif(s) secondaire(s)*
92 *éventuel(s).*

93

94 **(P)** Environnement (dont changement climatique)

95 **(S)** Aménagement, ville, urbanisme

96

97 **Coordonnées de la structure fédérative**

98 Localisation et établissement : Batiment Blondel, Université de Rouen.

99 Numéro, voie : Place Emile Blondel

100 Code postal et ville : 76821 Mont Saint Aignan

101 Téléphone : 0235146694

102 Adresse électronique : faycal.rejiba@univ-rouen.fr

103 Site web :

104 <https://www.fr-scale.cnrs.fr/>

105 <http://presen.normandie-univ.fr/>

106 **Unités membres de la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022**

Label et n°	Intitulé de l'unité	Responsable	Établissement de rattachement support	Domaine scientifique Hcéres principal (cf. nomenclature)	Unité porteuse / unité associée (*)
UMR CNRS 6143	Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C)	Laurent Dezileau	Universités de Rouen /Caen	3,10	porteuse
UMR INERIS-02	Stress Environnementaux et Biosurveillance des milieux aquatiques (SEBIO)	Frank Le Foll	Université Le Havre/Université de Reims	10	porteuse
USC INRAE / EA 1293	Etude et compréhension de la Biodiversité (ECODIV)	Michaël Aubert	Université de Rouen	8	porteuse

UMR CNRS 6294	Laboratoire Ondes et Milieux Complexes (LOMC)	François Marin	Université du Havre	6	porteuse
UMR CNRS 6266	Identités et Différenciation de L'Environnement des Espaces et des Sociétés (IDEES)	Damase Mouralis	Universités Rouen/Le Havre/Caen	6,7	associée
EA3832	Centre d'étude des transformations des activités physiques et sportives (CETAPS)	Olivier Sirost	Université de Rouen	6	associée
EDHEN	Equipe d'Economie Le Havre		Université du Havre		associée
GIP Seine Aval		Nicolas Bacq			partenaire

107 (*) Unité porteuse : plus du tiers des ETP de l'unité intervient dans la structure fédérative

108 La fédération Scale a compté durant le présent contrat jusqu'à 85 EC/C (dont 1 CR INRAE, 1 DR CNRS, 1 CR CNRS, 3 IR
109 CNRS), 19 post-doctorants, 47 doctorants, 13 ITRF (affectés en partie à la plateforme PRESEN).

110 Liste des personnels affectés en propre à la structure fédérative

Nom	Prénom	H/F	Année de naissance	Fonction au sein de la structure fédérative	Établissement ou organisme d'appartenance
Clerc	Marie Sophie	F	1981	IE qualité plateforme(50%)	CNRS
Peuvion	Janick	F		IE qualité plateforme (50%) CDD	Université du Havre
Trémège	Cécile	F	1978	ADJ Tech gestion, secrétariat (50%)	Université de Rouen
Bouet	Marie-Pierre	F	1968	AI gestion financière (5%)	CNRS

111 La COMUe Normandie Université (regroupant les trois universités Normandes, l'INSA de Rouen, L'ENSI de Caen
112 et l'école d'Architecture) se charge depuis 2019 de gérer financièrement et par délégation les structures
113 fédératives de recherche sur le territoire normand.
114

115 <http://www.normandie-univ.fr/les-missions-et-realizations-de-normandie-universite-297.kjsp?RH=1351151487170&RF=1351079061505>
116

117 A ce titre, la COMUe Normandie Université met à disposition ses moyens supports (communication, gestion), au
118 service des fédérations afin d'accroître la visibilité des plateaux techniques de la plateforme PRESEN adossée
119 à la fédération SCALE avec pour objectif une meilleure intégration de ces plateaux entre les acteurs de la
120 recherche scientifique fondamentale et finalisée sur le territoire normand, puis au niveau national.

121 <http://presen.normandie-univ.fr/>

122

123

124 Surfaces recherche prévues spécifiquement pour la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

125 Hors surfaces occupées par les unités de recherche membres de la structure

126

Établissement(s) d'enseignement supérieur et/ou organisme(s) prenant en charge les coûts d'infrastructure « recherche » de la structure	Ventilation des surfaces (m ²)
Établissement de rattachement support : Université de Rouen – UMR M2C + UMR IDEES + URA ECODIV + Plateaux de la plateforme PRESEN	1536 m ² + 590 m ² + 1013 m ² (dont 635,4 m ² plateaux Plateforme PRESEN)
Établissement de rattachement : Université du Havre – UMR SEBIO + UMR LOMC + EDEHN Plateaux de la plateforme PRESEN	930m ² + 400m ² + 200m ² (dont 150m ² de plateaux plateforme PRESEN)
Établissement de rattachement : Université de Caen – UMR M2C + Plateaux de la plateforme PRESEN	2400m ² (dont 1000m ² plateaux Plateforme PRESEN)
Organisme de recherche :	
Organisme de recherche :	
Autres (hôpitaux, CHU, CHR, autre à préciser) :	
TOTAL des surfaces	Environ 7100 m ² (dont environ 1750m ² de plateaux plateforme PRESEN)

127 Pour les plateformes technologiques seulement

128 Gros équipements (hors équipements spécifiques des unités)

Nature	Année d'achat	Coût d'achat	Coût annuel de fonctionnement
Tomographe RX	2018	249keuros	1keuros
Analyseur élémentaire CHNO	2017	191keuros	1keuros
Bio-analyseur cytométrique	2016	180keuros	1keuros
Banc d'essai- caméra hyperspectrale	2015	206keuros	1keuros

129

130

131

132

133

134

Appartenance à un réseau national ou international (préciser lequel)

Le plateau de cytométrie de la plateforme PRESEN appartient au réseau international de validation technologique inter laboratoires HARMOBICYTE

135 2. DOSSIER SCIENTIFIQUE

136 La structure fédérative choisira de rédiger son dossier scientifique en français ou en anglais.
137
138

139 Rapport scientifique

140 La réalisation des objectifs du projet scientifique précédent et ses effets structurants seront explicités.
141

142 Le rapport mentionnera les résultats marquants des cinq dernières années *résultant directement* de l'action de
143 la structure fédérative.
144

145 Il fournira aussi des éléments permettant d'apprécier la réalité et la qualité de l'animation scientifique, la réalité
146 et le degré de mutualisation des moyens techniques et humains des unités, la valorisation à l'échelle de la
147 structure fédérative, les résultats de la recherche. Il discutera le cas échéant de sa complémentarité avec les
148 autres structures fédératives présentes sur le site et de son insertion dans le paysage – régional, national,
149 international – de la recherche.
150

151 On présentera le bilan de la répartition des crédits utilisés sur la période 2015 - 2019. S'il y a lieu, on indiquera les
152 gros équipements utilisés, en mentionnant ceux qui ont été acquis au cours des cinq dernières années. On
153 précisera alors leurs financements ou cofinancements.
154

155

156

157 Bilan - introduction

158 La FR 3730 SCALE (Sciences Appliquées à L'Environnement), dont l'équipe de direction a changé depuis le 1er
 159 janvier 2019, se positionne dans la zone atelier (ZA) Seine et fédère des laboratoires Normands dont les
 160 recherches se focalisent sur un site atelier majeur à l'échelle européenne, comprenant la basse vallée de Seine,
 161 son estuaire, son continuum plateau-bassin versant et son domaine côtier ou des sites équivalents à l'étranger.

162 La structuration progressive de Normandie Université, se poursuit, tout comme la politique régionale dédiée à
 163 la recherche universitaire. La FR SCALE doit s'adapter vis-à-vis des nouveaux pôles de formation et de
 164 recherche, en particulier le pôle CTM « Continuum Terre-Mer », pour poursuivre une politique incitative de soutien
 165 aux projets transdisciplinaires de recherche en réponse à des appels d'offres régionaux, nationaux et
 166 internationaux. Il n'en reste pas moins qu'en sciences de l'environnement, et en Normandie, la fédération SCALE
 167 constitue un des seuls espaces de développements méthodologiques présents simultanément sur les trois
 168 universités normandes, Rouen, au Havre et Caen (au travers de l'antenne Caennaise du laboratoire M2C).

169 A ce titre, au sein du paysage normand, la fédération SCALE a vocation à se positionner à égale distance d'une
 170 mosaïque institutionnelle qui comprend la COMUE, les observatoires, les pôles, afin de faire émerger une
 171 dynamique inter mais aussi transdisciplinaire. L'ambition de la fédération SCALE est de proposer un « écrin » pro-
 172 actif vis-à-vis des échanges scientifiques entre toutes les expertises scientifiques représentées par les laboratoires
 173 en son sein, afin de permettre l'émergence de projets inter laboratoire requérant un spectre extrêmement large
 174 de compétences scientifiques et techniques et la dissémination des prospectives en sciences de
 175 l'environnement et géosciences élaborées au niveau national (INEE, INSU, AllEnvi) et mondial (Belmont Forum).

176 Pour cela la fédération SCALE peut s'appuyer 1) sur la plateforme technique PRESEN, qu'elle héberge et qui
 177 constitue un véritable centre de gravité que l'ensemble des acteurs de la fédération développe et entretienne
 178 ensemble, et autour duquel ils échangent 2) sur les laboratoires des Universités Normandes qui la composent
 179 dont 2 UMR CNRS (M2C et LOMC, équipe géoenvironnement), 1 UMR INERIS-02 (SEBIO), 1 USC INRAE (ECODIV)
 180 auxquelles s'ajoutent des géographes de l'UMR CNRS IDEES, des économistes de l'environnement des
 181 Universités du Havre (EDEHN) et de Rouen, des sociologues de l'Université de Rouen (CETAPS) et 3) sur des
 182 partenaires institutionnels comme l'IFREMER et le GIP Seine-Aval.

183 L'ensemble des projets de recherche menés au sein des différents laboratoires et différentes équipes bénéficie
 184 du potentiel analytique de la plateforme PRESEN (<http://presen.normandie-univ.fr/>), que les laboratoires de la
 185 fédération hébergent, ainsi que d'un réseau permettant des mesures en continu sur des sites régionaux des
 186 services nationaux d'observations du CNRS (SNO Karst, SNO DYNALIT, SOERE FORET). Cette plateforme multi-
 187 sites, véritable épine dorsale de la FR SCALE, est composée de 6 plateaux techniques, dont une partie est
 188 intégrée au sein de l'OSU ECCE TERRA. Ces plateaux ont vocation à mutualiser les équipements performants à
 189 destination de scientifiques, d'industriels et d'institutionnels, afin de répondre à des problématiques d'ordre
 190 environnemental et pour développer des projets scientifiques attractifs au niveau national ou international.
 191 L'obtention en 2019 du projet de site atelier OLA (Observatoire de la Craie), pour près de 470k€ destiné à fédérer
 192 une grande partie des activités de recherches consacrées à l'étude de l'hydrodynamique de la plaine alluviale
 193 de la Seine, constitue une preuve de la confiance que les opérateurs régionaux en sciences de l'environnement
 194 portent à la fédération SCALE. Ce site atelier, dont la conception doit durer 2 ans, sera situé au sein du parc des
 195 Boucles de Seine Normandes, et sera constitué d'une trentaine de forages piézométriques instrumentés. Son
 196 objectif prioritaire sera d'offrir aux chercheurs une zone d'étude protégée et pérenne pour le suivi, la
 197 compréhension et l'analyse des mécanismes de transports aux interfaces entre la Seine et les alluvions, et entre
 198 les alluvions et la craie. Un des objectifs du site OLA sera, à terme, d'intégrer le réseau national de sites
 199 hydrogéologiques H+ (<http://hplus.ore.fr/>).

200 D'un point de vue plus général, l'objectif prioritaire est la poursuite de la démarche qualité s'appuyant sur la
 201 norme ISO 9001-2008, initiée depuis 6 ans et soutenue par l'ensemble des directeurs des laboratoires porteurs
 202 de la FR, afin d'obtenir une labellisation « Fiabilité des mesures » permettant ainsi de garantir la qualité des
 203 données acquises par la plateforme, sur les sites des systèmes nationaux d'observation de la ZA Seine, et
 204 dorénavant sur le futur site atelier OLA.

205 Depuis 2016, des groupes de travail trans-laboratoires coordonnés par l'ingénieure plateforme ont été créés. Ils
 206 mettent progressivement en place la métrologie sur les plateaux analytiques et les sites ateliers équipés par la
 207 FR (dont les sites des SNO – Karst en particulier), en parallèle à une politique de bancarisation des collections
 208 de sols, sédiments et souchiers (réglementation APA), à une traçabilité qui repose sur un archivage électronique
 209 et physique des échantillons et des données associées.

210 La mise en place de la démarche qualité, prérequis indispensable à la bancarisation des données à l'échelle
 211 nationale et européenne, est une véritable révolution culturelle au sein de notre communauté. Cette démarche

212 qualité exerce un effet structurant au sein de la FR SCALE et reposera dorénavant sur l'expertise d'une
213 ingénieure qualité qui vient d'être recrutée (à 50%) et qui a pris ses fonctions fin 2019.

214 Dans ce contexte, la FR SCALE, parallèlement au développement des moyens analytiques de la plateforme
215 PRESEN et maintenant de son site atelier OLA, doit assumer son rôle d'animation et de communication
216 régionale, mais aussi au niveau national et international. La répartition géographique de ses laboratoires répartis
217 sur des sites distants, Rouen, Le Havre et Caen, couplée à la structuration en cours de la politique régionale de
218 la recherche, implique un niveau de communication dédiée 1) à la valorisation et 2) au transfert des résultats,
219 bien plus efficace que ce qui se fait actuellement.

220 Le bilan de la fédération SCALE présenté ici s'inscrit pleinement dans le cadre des objectifs nationaux définis
221 dans la feuille de route de l'alliance ALLENVI, en particulier concernant les grands enjeux transversaux associés
222 à la biodiversité, aux territoires en transition, à la transition alimentaire ainsi qu'à l'adaptation au changement
223 climatique et à son atténuation, en particulier grâce à la capacité de ses laboratoires à récolter des
224 informations environnementales, sociales et technico-économiques spatialisées à l'échelle de la Normandie.

225 Ce bilan, qui n'est pas exhaustif, s'appuie essentiellement sur les activités de recherche effectuées dans le
226 cadre du CPER 2016-2019 dédié à l'étude des impacts naturels et anthropiques sur l'environnement, CPER qui
227 a occupé durant ce quinquennal une partie **significative des activités interdisciplinaires de la fédération qu'il**
228 **faut promouvoir. Ce choix** permet d'illustrer le caractère interdisciplinaire et à forte portée sociétale des travaux
229 menés au sein de la fédération.

230 Parallèlement à ce choix de présentation, il nous a semblé important d'illustrer un fait marquant
231 particulièrement emblématique des capacités d'innovations des laboratoires de SCALE. Il s'agira de présenter
232 les principaux résultats associés au dispositif de suivi de la rugosité des mers, et des courants marins par des
233 radars haute fréquence situés dans le Cotentin au niveau du Raz Blanchard. Ce projet qui a constitué le fait
234 marquant 2019 du laboratoire M2C auprès de l'OSU ECCE TERRA est une parfaite illustration des capacités de
235 la fédération à promouvoir une recherche de rupture indispensable aux questions qui se posent au sein de
236 territoires fragiles intégrant un continuum Terre-Mer. A terme, ce site atelier que SCALE soutient et maintient avec
237 le support de l'IFREMER (concernant la bancarisation des données), a vocation à intégrer un des réseaux
238 élémentaires de l'infrastructure de recherche nationale ILICO.

239

240 **Présentation de la réalisation des objectifs du projet scientifique précédent et ses** 241 **effets structurants**

242 **Rappel des objectifs (projet 2017-2021) affichés dans la dernière évaluation HCERES de 2015 :**

243 Les recherches de la FR CNRS SCALE sont menées sur l'anthropo-écosystème complexe que constitue l'estuaire
244 de Seine, son continuum plateau-bassin versant et sa zone littorale (ou des sites étrangers équivalents) et se
245 focalisent plus particulièrement sur les effets des changements globaux (notamment climatique et
246 démographique). Les études portent sur la variation hydrologique, l'évolution morphodynamique du littoral, la
247 préservation des sols en lien avec la dynamique de sa matière organique, la dynamique des écosystèmes
248 faiblement anthropisés au travers de leur biodiversité et leur fonctionnement écologique (coteaux, prairies,
249 forêts), la vulnérabilité qualitative et quantitative de la ressource en eau, la contamination chimique (dont les
250 contaminants émergents) en relation avec les pratiques socio-économiques, leurs impacts sur le biote (risque
251 écotoxicologique/érosion de la biodiversité) ou sur la santé humaine (flux de pathogènes/antibiorésistance),
252 selon le concept de « one health » préconisé par l'OMS. Ces études sont menées à différentes échelles de
253 temps et d'espaces (du gène au territoire). Afin de distinguer les aléas naturels des impacts anthropiques, les
254 recherches sont réalisées à deux échelles : (i) à des échelles de temps courtes par des expérimentations en
255 laboratoire ou des observations in situ avec acquisition de données à haute fréquence sur des sites du SNO ou
256 des sites ateliers emblématiques du territoire (sols pollués, forêts, prairies) ; (ii) à des échelles de temps
257 décennales ou géologiques par analyses des archives sédimentaires (approche paléo-environnementale) ou
258 analyses rétroactives de séries temporelles de données, voire d'échantillons biologiques, l'objectif étant de
259 proposer des scénarii ou des modèles prédictifs (variabilité hydrologiques, évaluation des points de rupture
260 entre résilience et vulnérabilité). Les recherches de la FR CNRS SCALE s'appuient sur une démarche intégrative
261 au sein de projets interdisciplinaires, notamment l'intégration des sciences sociales, afin d'appréhender les
262 dimensions société/environnement, vulnérabilité et résilience des socioécosystèmes.

263 La FR Scale a comme volonté de développer une recherche certes fondamentale mais qui doit bénéficier aux
264 décideurs institutionnels régionaux au travers une **valorisation opérationnelle** pour surmonter la dualité inhérente
265 au développement économique et touristique d'une part et la préservation de l'environnement d'autre part.

- 266 Le volet valorisation opérationnelle des recherches menées au sein de la FR porte plus particulièrement sur : (i)
 267 la remédiation de sites contaminés (sols pollués des sites industriels Petroplus, proposition de techniques de
 268 dépollution des sédiments contaminés) (ii) la restauration écologique d'écosystèmes dégradés (reconstitution
 269 de sols et réhabilitation de prairies humides au sein du lit majeur de la Seine); (iii) le GIS Siegma (extraction des
 270 granulats) ; (iv) l'impact des éoliennes en mer ; (v) le développement de modèles numériques ou cartographie
 271 comme outil d'aide à la gestion ; (vi) le transfert de nouveaux marqueurs à la société TOXEM, auxquelles
 272 s'ajoutent les expertises et les prestations de la plateforme PRESEN
- 273 Ces objectifs de recherche ont dans un premier temps été portés par le Grand Réseau de Recherche (GRR)
 274 régional TERA et plus précisément au travers du projet Impacts des aléas naturels et anthropiques sur l'évolution
 275 de l'environnement (2016-2019) dont les principaux résultats illustreront une importante partie de l'activité de
 276 recherche de la FR. Depuis 2017, une restructuration de la recherche en Normandie a été opérée par la région
 277 avec la mise en place des Réseaux d'Innovation Normandie (RIN) ayant conduit les établissements de
 278 Normandie Université à réorganiser leur politique de recherche au travers de 5 pôles de recherche dont le pôle
 279 CTM (Continuum Terre Mer) auquel la FR Scale est rattachée. Cette restructuration a entraîné une modification
 280 des AO régionaux et a amené la région à proposer des AO dédiés aux plateformes de recherche. Depuis 2019,
 281 la FR CNRS Scale avec l'appui de ses laboratoires, coordonne chaque année un projet "RIN plateforme"
 282 permettant de financer de l'équipement mi lourd (projet OLA - 2019, projet SMOB - 2020) et dévolue à sa
 283 plateforme PRESEN.
- 284 Afin de **répondre aux objectifs** annoncés dans le projet proposé il y a 5 ans et **de structurer les recherches**, la
 285 FR Scale, au travers de son projet CPER Impacts des aléas naturels et anthropiques sur l'évolution de
 286 l'environnement (2016-2019), a décliné sa recherche en **3 tâches principales** supportées par 10 projets de thèse
 287 (7 allocations CPER GRR, 2 demandes de Bourses CIFRE/BRIs, une allocation région /CNES), et une tâche
 288 transversale (acquisition d'un équipement analytique performant).
- 289 Tâche 1 : Préservation des sols, écosystèmes forestiers et zones humides sous contraintes des changements
 290 globaux – Coordonnée par ECODIV EA1293/USC INRAE/URN et les directeurs des projets de thèses
- 291 • 1.1 Dynamique des matières organiques et la fonction de stockage du carbone dans les sols forestiers.
 292 Equipe impliquée : ECODIV-EA1293/USC INRAE/URN et UMR M2C, URN
 - 293 • 1.2 Impact des modifications des rayonnements UV induits par les changements globaux sur le
 294 fonctionnement des écosystèmes forestiers. Equipe impliquée : ECODIV-EA1293/USC INRAE/URN
 - 295 • 1.3 Préservation de la diversité et fonctionnalité des zones humides sous contraintes des changements
 296 globaux. Equipe impliquée : ECODIV-EA1293/USC INRAE/URN
- 297 Tâche 2 : Préservation de la qualité des eaux continentales et marines – Coordonnée par l'UMR SEBIO/UHN et
 298 les directeurs des projets de thèses
- 299 • 2.1 Impact d'une exposition chronique du biote à une contamination chimique - Equipe
 300 impliquée UMR SEBIO, UHN
 - 301 • 2.2 Fonctionnement hydrologique du système karstique : turbidité et qualité microbiologique des eaux.
 302 - Equipe impliquée UMR M2C, URN
- 303 Tâche 3 : Impact des changements climatiques, anthropiques et géomorphologiques actuels et passés sur les
 304 environnements côtiers et littoraux. Coordonnée l'UMR LOMC/UHN et les directeurs des projets de thèses
- 305 • 3.1 Impact des vagues extrêmes en zone côtière – Equipe impliquée UMR LOMC/UHN
 - 306 • 3.2 Rhéologie - le remaniement des sédiments sur site : une alternative au dragage – Equipe
 307 impliquée UMR LOMC/UHN
 - 308 • 3.3 Impact de l'arasement d'un barrage sur les transferts sédimentaires – Equipes impliquées UMR
 309 COBRA/URN et UMR M2C/URN
 - 310 • 3.4 Reconstruction paléohydrologique par l'étude sédimentologique et imagerie hyperspectrale –
 311 Equipes impliquées UMR M2C/URN et Ifremer
 - 312 • 3.5 Valorisation opérationnelle : Décontamination et Valorisation des géomatériaux dans les
 313 environnements aménagés – Equipes impliquées UMR COBRA/URN et UMR LOMC/UHN
- 314 Tâche 4 = Action transversale : Caractérisation des flux (magnitude et l'orientation des transferts) d'éléments
 315 au sein des écosystèmes – Coordonnée par les responsables de la plateforme PRESEN.
- 316 Les recherches développées au sein de la fédération bénéficient du potentiel analytique de la plateforme
 317 PRESEN (<http://presen.normandie-univ.fr>) et des mesures en continu acquises sur des sites régionaux des services

318 nationaux d'observations du CNRS (INSU) et d'intérêt majeur pour le territoire normand (SNO Karst : captage
 319 d'eau destinée à la consommation humaine, DYNALIT : érosion du littoral, SOERE FORET). L'ensemble des
 320 actions proposées s'inscrit également dans des projets de recherches financés en réponse à des appels d'offre
 321 nationaux et internationaux renforçant ainsi le positionnement national ou international des recherches menées
 322 sur des sites régionaux.

323 **La valorisation opérationnelle des recherches** menées se traduit par un important partenariat avec des acteurs
 324 socio- économiques. Le positionnement national ou international du projet est avéré par des actions qui sont
 325 intégrées dans des projets ANR acceptés ou en cours d'évaluation, ou qui s'appuient sur des collaborations
 326 internationales.

327 Au-delà des **valorisations scientifiques attendues** dans le cadre des projets de thèses en cours et à venir, des
 328 séminaires thématiques internes à la fédération ont été organisés pour synthétiser les résultats acquis autour de
 329 la problématique transversale afin de rédiger des publications multidisciplinaires, participer à des colloques
 330 internationaux au titre de la FR, déposer des projets ANR communs (à l'image du projet multidisciplinaire
 331 REMELECOC porté par F Koltalo) ou répondre à un appel d'offre européen (Eolien, nouvelles technologies en
 332 chimie et biologie appliquées à la santé et au bien-être).

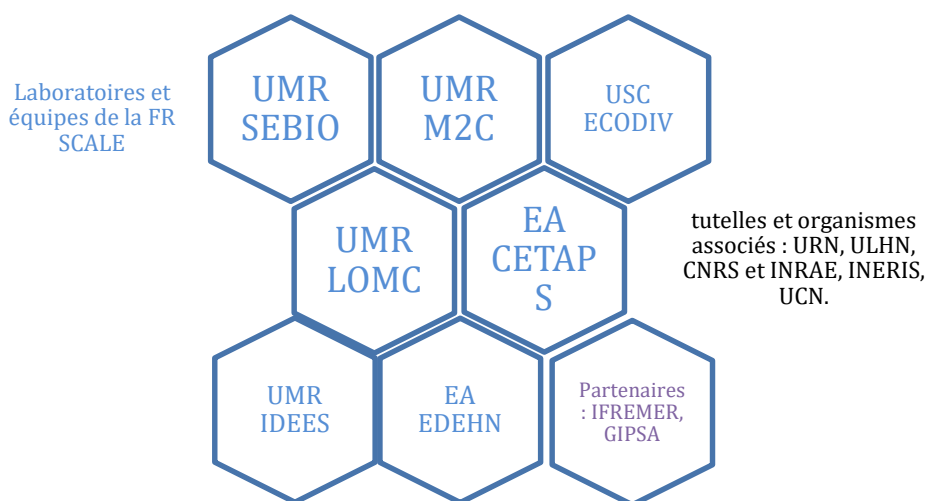
333

334 Les laboratoires, équipes partenaires et le personnel SCALE

335 Cinq laboratoires et deux équipes, répartis entre les universités de Rouen, Le Havre et Caen, constituent la
 336 fédération SCALE. L'IFREMER, et le GIP Seine Aval sont des partenaires privilégiés et sont membres du directoire
 337 élargi (Figure 1).

338

339



340

341 **Figure 1: ensemble des laboratoires et équipes de la FR SCALE, et des partenaires.**

342

343 En soutien à la FR SCALE, le directeur Fayçal Rejiba, Professeur à l'Université de Rouen Normandie est entouré
 344 de deux directrices adjointes Joëlle Leray, Professeure à l'Université Le Havre Normandie et Estelle Langlois,
 345 Maître de Conférences à l'Université de Rouen Normandie.

346 La fédération SCALE, au même titre que l'ensemble des fédérations de recherche normandes, est officiellement
 347 gérée par les services financiers de la COMUE Normandie Université depuis 2019. Néanmoins, les services de
 348 gestion localisés dans les laboratoires assurent également une charge significative de gestion propre à la
 349 fédération.

350 4 agents sont affectés en propre à la fédération SCALE :

- 351 1. Jannick Peuvion, CDD, en charge de la qualité de la plateforme PRESEN depuis 2013. Départ en 2020.
 352 2. Marie Sophie Clerc, IE CNRS, 50%, responsable qualité de la plateforme PRESEN depuis 2019.
 353 3. Cécile Trémège, AdT URN (UMR M2C Rouen), 50%, en gestion administrative et financière.
 354 4. Marie Pierre Bouet, AI CNRS (UMR M2C Caen), 5% en gestion financière.

355 Gouvernance

356 La direction de la SFR SCALE est assurée depuis janvier 2019, par Fayçal Rejiba (M2C UMR CNRS 6143 URN UCN)
 357 nouveau directeur qui remplace Fabienne Petit.

358 Joëlle Forget-Leray (SEBIO UMR 02 INERIS URCA ULHN) et Estelle Langlois-Saliou (ECODIV/ /USC INRAE/EA 1293
 359 URN) sont directrices adjointes. Un directoire restreint est constitué des directeurs de laboratoires ou de leur
 360 représentant, de l'ingénieur qualité de la plateforme PRESEN et des responsables scientifiques de la plateforme
 361 PRESEN (Thierry Berthe et Frank Le Foll). Le directoire élargi inclue un représentant de chaque partenaire
 362 privilégié : l'IFREMER, le GIP Seine-Aval.

363 Le directoire, qui élit la direction et la direction adjointe de la FR SCALE, a vocation à impulser une dynamique
 364 collective pour définir une politique de recherche, en accord avec les projets de recherches des laboratoires,
 365 dont il est garant. Le directoire diffuse les informations, valide la politique scientifique de réponse aux appels
 366 d'offre annuel dédié au développement de la plateforme PRESEN. Il valide les clefs de répartition du budget
 367 associé au fonds propres octroyés par les tutelles : CNRS, Université de Rouen Normandie et Université Le Havre
 368 Normandie. Ces fonds propres sont inférieurs à 20keuros par an. Ces fonds sont destinés à l'animation
 369 scientifique de la fédération (journée scientifique annuelle, séminaires, colloques) mais aussi au soutien au
 370 dispositif qualité de la plateforme PRESEN en particulier concernant les dépenses récurrentes de métrologie.

371 Le directoire se réunit au moins un fois par trimestre. Le directeur de la FR SCALE ne peut pas être directeur de
 372 laboratoire.

373 Les statuts de la FR SCALE permettent l'intégration de nouveaux laboratoires ou partenaires dont les recherches
 374 s'inscrivent dans la ligne directrice des prospectives scientifiques nationales en sciences de l'environnement en
 375 cohérence avec les prospectives des instituts partenaire INEE et INSU, et de l'alliance AllEnvi.

376 Le comité des tutelles présidé par le directeur de la FR SCALE est composé est constitué d'un représentant CNRS
 377 de l'INSU, d'un représentant CNRS de l'INEE, d'un représentant de la COMUE Normandie Université, d'un
 378 représentant de chaque université (URN et ULHN - l'UCN étant invitée car non tutelle officiellement). Chacun
 379 des représentants dispose d'une voix délibérative. Le directeur dispose d'une voix consultative. Les directeurs-
 380 adjoints sont invités.

381 Le comité des tutelles se réunit sur convocation du directeur de la FR SCALE ou de la majorité absolue de ses
 382 membres. Les décisions du comité des tutelles sont prises à la majorité absolue sous réserve que le quorum soit
 383 atteint, c'est-à-dire que la moitié au moins de ses membres soit présente. En cas d'empêchement, les membres
 384 du comité des tutelles peuvent se faire représenter par la personne de leur choix.

385 Financements

386 La fédération SCALE dispose d'une dotation annuelle de ses tutelles CNRS, URN et ULHN de l'ordre de 20keuros
 387 depuis 4 ans. Ces moyens sont, depuis 2019, affectés en délégation de gestion à la COMUE Normandie
 388 Université. Cette dotation finance l'animation scientifique, et la mise à jour annuelle des étalonnages de
 389 certains plateaux analytiques. En 2020, une dotation commune UCN et URN a été effectuée.

	2017	2018	2019	2020
Subvention CNRS	5000	6000	4000	4000
Subvention URN	12000	12000	16500	(URN + UCN pour 2020) 12000
Subvention ULHN	4500	4500	4500	4500

390 Depuis la réforme, en 2018, des modalités associées aux appels d'offre régionaux RIN (Réseau d'Intérêts
 391 Normands) la fédération SCALE peut répondre spécifiquement aux projets Plateforme afin de développer
 392 l'activité de sa plateforme PRESEN. Depuis 2019, le projet de site atelier OLA (Observatoire de la Craie) a été
 393 obtenu ; le projet SMoB (Station mobile de Bio Surveillance ~700 keuros) soumis pour 2020 est en cours
 394 d'évaluation.

395 Le projet MESOGERE (Implantation de MESOcosmes pour l'évaluation et la Gestion des Risques
 396 Environnementaux en région Normandie ~ 1.3 Meuros) soumis en 2020 également, mais dans le cadre d'un
 397 CPER, est également en cours d'évaluation.

398 Ecoles Doctorales

399 ED 591 PSIME : Physique, Sciences de l'Ingénieur, Matériaux, Énergie (<http://ed-psime.normandie-univ.fr/>)

400 ED NBISE 497 : Normandie de Biologie Intégrative, Santé, Environnement (<http://ed497-nbise.normandie-univ.fr/>)

401

402 La plateforme PRESEN de la fédération SCALE

403 La plateforme expérimentale PRESEN - <http://presen.normandie-univ.fr/> (Organigramme de la plateforme
 404 PRESEN (Figure 2) constitue l'épine dorsale de fédération et regroupe l'intégralité des plateaux techniques et
 405 maintenant du site atelier OLA (Observatoire de la Craie) de la fédération SCALE. Elle offre à travers son plateau
 406 mobile la mise à disposition de données enregistrées en continue sur les SNO, en particulier le SNO Karst (les sites
 407 de Triquerville / Norville) dont les données (piézométriques,...) sont par la suite bancarisées et mises à disposition
 408 pour la communauté scientifique sur le réseau de l'OSU OREME - <https://data.oreme.org/observation/snokarst>.

409 Suivant le même principe, les moyens mobiles de PRESEN permettent la mise disposition de données de qualité
 410 des eaux de la Seine dans le cadre du projet PHRESQUES <https://www.seine-aval.fr/phresques/> (Projet
 411 d'Harmonisation et de REnforcement du Suivi haute-fréquence de la QUalité de l'Eau de la vallée de Seine) –
 412 qui s'appuie également sur le SNO Dynalit pour la partie estuaire de Seine. Dans ce contexte, la fédération
 413 collabore étroitement avec le GIP Seine Aval mais aussi l'OSU ECCE TERRA [http://ecceterra.sorbonne-](http://ecceterra.sorbonne-universite.fr/fr/les_laboratoires_et_equipes.html)
 414 [universite.fr/fr/les_laboratoires_et_equipes.html](http://ecceterra.sorbonne-universite.fr/fr/les_laboratoires_et_equipes.html) qui partage les plateaux d'imagerie géophysique et de
 415 microbiologie de la plateforme PRESEN ainsi que les sites ateliers OLA et des radars HF du Cotentin.

416 La FR SCALE assure la gestion et offre un système de gouvernance et pilotage permettant à la plateforme
 417 PRESEN de définir ses besoins au plus près des équipes grâce à des responsables spécifiques identifiés au niveau
 418 de chacun des plateaux (Figure 1) et de pilotage à travers son taux d'utilisation et la définition des tarifs de
 419 cette plateforme mutualisée lors de prestations de recherche.

420 La plateforme PRESEN joue un rôle de levier auprès de ses laboratoires normands et partenaires, en particulier
 421 vis-à-vis des appels à projets régionaux, nationaux et internationaux. Etant donné le développement constant
 422 des plateaux techniques et dorénavant de site atelier propre (Observatoire de la Craie (OLA) – RIN Plateforme
 423 2019), le CNRS a affecté un ingénieur qualité à 50% sur PRESEN

424 La démarche qualité initiée depuis plus de 5 ans au sein de la plateforme PRESEN a contribué à une structuration
 425 - organisationnelle et fonctionnelle - solide des différents plateaux techniques. Du recensement des
 426 équipements de la plateforme à leur suivi métrologique, et par la formalisation des processus, procédures et
 427 protocoles, cette démarche a permis d'améliorer la traçabilité et la reproductibilité des travaux ainsi qu'une
 428 fiabilité accrue des données de la recherche acquises par les systèmes d'observations, les mesures in situ, les
 429 analyses en laboratoire et les matériels récoltés pour alimenter les collections (sols, souches, sédiments). Cette
 430 démarche, basée sur le principe de l'amélioration continue, va se poursuivre afin de couvrir l'ensemble des
 431 activités des plateaux techniques et d'assurer la continuité des mesures, leur cohérence (maîtrise des
 432 incertitudes et erreurs) et leur exploitation sur le long terme (bancarisation des données)

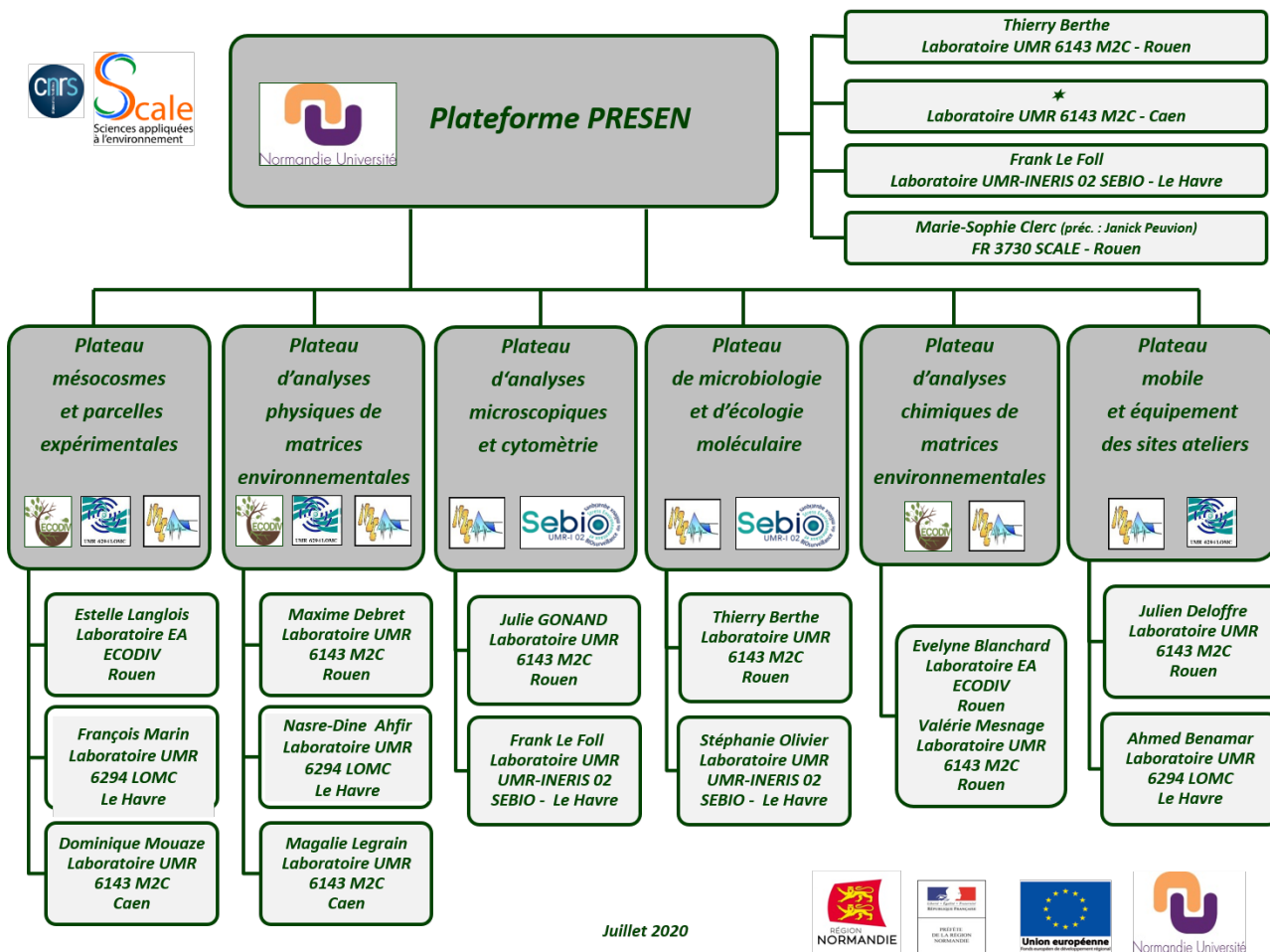


Figure 2: Organigramme de la plateforme PRESEN.

433

434

435 **Prestations et ligne budgétaire**

436 La plateforme dispose d'un système de facturation différencié à plusieurs échelles avec trois niveaux de
 437 tarification mis en place suivant le type de demandeur :

- 438 · Membre de la FR CNRS 3730 SCALE
 439 · Laboratoire académique hors FR CNRS 3730 SCALE
 440 · Laboratoire de recherche privé / Industriel

441 Le coût estimé du service demandé est pris en charge par le plateau technique concerné et est communiqué
 442 au demandeur avant la validation du projet ; il est calculé comme suit :

- 443 · Un tarif de base fixe est établi par équipement (coût de l'utilisation autonome de l'équipement sans
 444 préparation d'échantillons)
 445 · Le coût du service demandé est ensuite évalué suivant le service proposé, le type de demandeur, la
 446 nature et la durée du projet.
 447 · Les tarifs de base sont établis annuellement par les responsables de plateaux techniques et les
 448 directeurs de laboratoires concernés, et peuvent être communiqués sur demande.
 449 · Après validation du projet par le demandeur, un devis ou une proposition financière sont établis au
 450 travers des documents contractuels spécifiques.

451 Ces moyens font l'objet d'une ligne budgétaire propre au sein des établissements universitaires et sont pour
 452 l'instant essentiellement dédiés à la maintenance des plateaux.

453 De plus des moyens récurrents, de l'ordre de 20 keuros depuis 4 ans, alloués par les tutelles CNRS, URN et ULHN,
 454 servent pour leur part à assurer la mise à jour : des étalons sur l'ensemble des plateaux, des logiciels d'archivage
 455 destinés à la bancarisation (carotte, souchiers, ...) et des spécifications de la labellisation C2TM « Fiabilité et
 456 mesures » permettant d'assurer les standards de qualité métrologique. Une autre partie de ces subventions sert
 457 à l'animation scientifique de la FR Scale notamment au travers de l'organisation d'une journée scientifique où

458 les doctorants sont invités à présenter leurs résultats sous forme de posters. Des conférences invitées sont
459 également organisées permettant des échanges fructueux pour les futurs projets interdisciplinaires.

460 Politique de gestion des données

461 Une politique commune de gestion des données est en cours de réflexion pour la sécurité et le stockage des
462 données ; plusieurs échanges ont eu lieu entre les laboratoires et les services informatiques au sein de chaque
463 université pour cette problématique (Création d'espaces de sauvegarde spécifiques, mise en réseau des
464 équipements, ...).

465 Pour assurer la qualité et la fiabilité des données, la gestion coordonnée de la métrologie est mise en place
466 progressivement sur les différents plateaux techniques, l'objectif étant d'obtenir, dans un premier temps, le label
467 CT2M "FIABILITÉ MESURES" niveau I.

468 Sont concernés par ce label les activités suivantes :

- 469 1. Mesures de la granulométrie (Granulométrie Laser et par tamisage) [Audit de labellisation fin sept. 2020]
470 2. Analyses chimiques élémentaires dans matrices environnementales [Audit de labellisation fin sept. 2020]
471 3. Mesures in situ réalisées sur le site SNO KARST de la craie (Source et forage de Norville) [Prévue 2021]
472 4. Analyses en cytométrie en flux et imagerie microscopique [Prévue 2021]

473 L'Objectif est d'étendre la labellisation "Fiabilité Mesures" aux activités PRESEN qui en expriment le besoin et de
474 poursuivre la labellisation vers le niveau II, permettant d'aller plus loin dans la maîtrise des processus de mesure
475 ainsi que dans la mise en place d'un système de management de la qualité performant.

476 Parallèlement des collections d'échantillons (sols, sédiments et souches) sont en cours de constitution. Pour les
477 sols et les souches, les échantillons et données associées seront gérés par le logiciel LabCollector (avec
478 identification des échantillons par QRcode) dont la plateforme a fait l'acquisition.

479 La gestion des échantillons de sédiments se fera via l'application Corebook, développée par le projet "ZA
480 Bancarisation et le projet "BED", et aboutira également à une identification des échantillons par QRcode.

481 Les données enregistrées en continue dans le cadre des SNO (Systèmes nationaux d'Observation) sont mises à
482 disposition et une action d'amélioration est en cours sur l'homogénéisation du process de gestion des données.

483 A terme le site web de la plateforme PRESEN, à travers des pages dédiées, devrait regrouper les différents
484 moyens d'accès à ces données et/ou contacts (en fonction du niveau de diffusion souhaité/requis)
485

486 Démarche autour du protocole de Nagoya

487 Deux documents-guides sur l'APA (Accès aux ressources génétiques aux connaissances traditionnelles
488 associées et Partage des Avantages découlant de leur utilisation) ont été produits par l'Ingénieure Plateforme
489 Scale à partir du "Guide-2017 : l'APA pas à pas", édité par la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité FRB
490 :
491 - un powerpoint "Points clés du Guide-APA-2017"
492 - une maquette pour poster "OBLIGATIONS APA-PROJET"

493 Ces 2 documents ont été présentés aux services de valorisation des universités Rouen Normandie et Le Havre
494 Normandie pour discussion et amélioration.

495 Ces services se sont engagés à sensibiliser les laboratoires sur l'APA (Sous forme d'ateliers, plaquettes, ...) et
496 utilisent les documents cités plus haut comme base de travail.

497 Les règles édictées par ce protocole doivent être prises en compte dès le montage des projets de la plateforme
498 et pour cela, les porteurs/acteurs des projets y seront sensibilisés.

499 Politique d'allocation des moyens à la plateforme PRESEN

500 L'allocation des moyens récurrents au sein de la plateforme (jouvence de petits matériels, étalonnage et
501 maintenance des équipements) est attribué aux différents plateaux techniques lors d'un vote au sein du
502 directoire (une à deux réunions par an) en présence des co-responsables scientifiques plate-forme (un par

503 université normande) et de l'ingénieur qualité (comme définit dans les statuts de la FR CNSR SCALE), ces derniers
 504 ayant établis au préalable une liste de priorité au travers des demandes des responsables de plateaux et des
 505 référents machines.

506 Les projets d'équipements nouveaux, validés par les directions des laboratoires rattachés à la FR SCALE qui
 507 hébergent les plateaux techniques, sont classés par ordre de priorité pour conforter et renforcer la visibilité
 508 scientifique de la plateforme PRESEN, puis instruit au sein du directoire qui se prononce ensuite par un vote sur
 509 la nature du projet et les instruments de financements possibles lors d'une réunion dédiée qui se déroule dans
 510 le premier semestre de l'année en cours.

511 Des lignes budgétaires SCALE/PRESEN ont été ouvertes à l'URN et l'ULHN pour la gestion de l'allocation de ses
 512 moyens.

513 Dans sa politique d'allocation de moyens dédiés à la plateforme, SCALE pilote une demande de financement
 514 dans le cadre du futur CPER dédiée à l'évolution du plateau Mésocosmes.

515

516 Acquisition d'équipements – plateforme PRESEN

517 Tomographe RX en 2018 (249 Keuros)

518 La FR SCALE a également doté en 2018 la plateforme PRESEN, d'un équipement innovant et fédérateur le
 519 **Tomographe RX**, au sein du laboratoire LOMC UMR 6294 de l'Université du Havre, avec un fort potentiel de
 520 valorisation pour renforcer le positionnement national et international des recherches menées. La **tomographie**
 521 **à rayons X** est une méthode d'imagerie non invasive, permettant d'obtenir une représentation en coupe ou
 522 en 3D de l'intérieur de la matière. L'intérêt principal de cet équipement est de visualiser à haute résolution
 523 l'ensemble de l'architecture d'un échantillon, autorisant ainsi l'exploration de structures internes. La localisation
 524 des particules dans une matrice inorganique (sols et roches) ou biologique (organismes, plantes, cellules) est
 525 l'une des problématiques auxquelles des chercheurs de la fédération s'intéresse. La FR SCALE et ses partenaires
 526 ont la volonté de devenir incontournable dans l'utilisation et l'exploitation des technologies de l'imagerie 3D.
 527 La communauté scientifique internationale utilise de plus en plus les techniques d'investigation par imagerie 3D,
 528 et ce dans tous les domaines des sciences naturelles.

529 Analyseur élémentaire CHNO (191 keuros) – couplé à un spectromètre de masse à ratio 530 isotopique en 2017

531 La plateforme PRESEN a fait l'acquisition d'un analyseur élémentaire CHNO – couplé à un spectromètre de
 532 masse à ratio isotopique installé sur le plateau « Chimie des Matrices Environnementale » de la plateforme
 533 PRESEN, au sein du laboratoire ECODIV USC INRAE/EA 1293 de l'Université de Rouen Normandie. Il a ensuite été
 534 couplé en 2019 avec une chromatographie gazeuse afin d'obtenir une chaîne d'analyse permettant de
 535 satisfaire les spécificités des échantillons de la majeure partie des unités de recherche de la fédération SCALE.
 536 Une ingénieure de recherche contractuelle a été recrutée en mars 2019 afin de développer les traitements
 537 analytiques sur l'ensemble de la chaîne jusqu'en février 2020. La pérennisation de ce poste est en cours avec
 538 l'Université de Rouen Normandie.

539 Ce type de couplage EA-IRMS/GC_IRMS est essentiel à la caractérisation des isotopes stables du C, de l'H, de
 540 l'O et de l'N dans l'ensemble des matrices environnementales (e.g. plantes, faunes du sol, sédiments, sols,
 541 eau...) et faisant l'objet des travaux de recherches des équipes constitutives de la fédération SCALE.

542 Les dosages du $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ sur échantillons solides sont opérationnels depuis fin 2019. Ils ont permis, entres autres,
 543 d'obtenir un projet de recherche auprès du GIP-Seine Aval pour la caractérisation de la connectivité entre
 544 systèmes écologiques de l'estuaire de Seine par caractérisation de la signature isotopique $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ de sols.
 545 Ces compétences analytiques ont également été mises en avant dans le montage du projet CIP porté par
 546 l'UMR INRA PIAF et s'intéressant aux interactions compétitives entre espèces végétales (chêne – molinie) lors de
 547 la phase de régénération du chêne. Le laboratoire ECODIV y est porteur d'un WP sur l'impact de la molinie sur
 548 la dynamique de l'azote dans les sols. Le traçage isotopique $\delta^{15}\text{N}$ sera utilisé pour comprendre l'impact de la
 549 molinie sur les réseaux trophiques du sol impliqués dans le recyclage de l'N organique.

550 Une grosse part de développement analytique reste à cette date à engager notamment sur le $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ en
 551 phase gazeuse. Pour cela, un projet de recherche porté par l'UMR CNRS IDEES (Université de Rouen Normandie)
 552 est en cours de montage (RIN 2020 émergent) et ambitionne de reconstituer à haute résolution (décennale à

553 annuelle) les changements climatiques durant l'Holocène à partir des courbes isotopiques de l'oxygène et du
 554 carbone présents dans des stalagmites Holocène et récentes. Pour la partie isotopique, il s'agira de développer
 555 le protocole des mesures de $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$ par voie gazeuse sur des poudres de calcite récente et comparer
 556 par la suite ces mesures à des mesures identiques effectuées dans un laboratoire collaborateur (UMR LSCE) sur
 557 les mêmes échantillons.

558 Les 3 projets (FEREE, CIP et PAL_ECO_NOR) sont structurés autour de consortium résolument nationaux et
 559 s'appuient par conséquent sur la plateforme PRESEN en termes d'analyses des isotopes stable du C, de l'N, de
 560 l'O et de l'H à terme.

561 **Bioanalyseur cytométrique en 2016 (180 Keuros)**

562 La Plateforme de Recherche en Sciences de l'Environnement PRESEN était dotée depuis sa création d'un
 563 cytomètre en phase solide (Chemscan RDI) et d'un cytomètre en flux (Cell Lab Quanta Beckman-Coulter) qui
 564 ont permis de développer une expertise reconnue et largement valorisée en matière d'analyse des réponses
 565 cellulaires des espèces d'intérêt en écotoxicologie. L'acquisition d'un bioanalyseur cytométrique de dernière
 566 génération en 2016 au sein du laboratoire SEBIO UMR INERIS 02, a permis de *i/* de maintenir le plateau technique
 567 en cytométrie aux standards internationaux qui exigent davantage de sensibilité et de flexibilité analytique, *ii/*
 568 de bénéficier des dernières technologies optoélectroniques et logicielles équipant les cytomètres imageurs
 569 permettant de valider par l'image chaque paramètre analysé et *iii/* de diversifier l'offre analytique en proposant
 570 une ouverture stratégique vers les approches omiques. Le plateau de cytométrie de la plateforme PRESEN
 571 appartient au réseau international de validation technologique inter-laboratoires HARMOBICYTE visant à
 572 harmoniser les protocoles de cytométrie en immunotoxicologie environnementale avec l'INERIS, l'IRSN et l'INRS-
 573 Canada. De plus, cette approche s'est étendue à d'autres modèles cellulaires avec de nouvelles analyses :
 574 qualité spermatique des crevettes (reproduction), bactéries environnementales (immunité et challenge
 575 bactérien) et micronoyaux (génotoxicité avec la société TOXEM).
 576

577 **Banc d'essai hyperspectral (206 keuros) en 2015**

578 La fédération SCALE, dans le cadre du projet THyRECS (GRR Normands 2015), a fait l'acquisition en 2015 pour
 579 sa plateforme PRESEN d'un banc de caractérisation hyperspectral (Short Wave IR, Visible-Near IR) pour
 580 l'imagerie à très haute résolution de carottes sédimentaires. Cet équipement rentre dans le cadre des travaux
 581 sur l'impact des forçages climatique et anthropique sur l'environnement. En effet, la concentration des gaz à
 582 effet de serre dans l'atmosphère modifie profondément le cycle de l'eau, l'érosion et par conséquent les flux
 583 sédimentaires. A cela s'ajoute l'impact anthropique sur ces flux, essentiellement due aux aménagements,
 584 réaménagements des corridors hydrologiques, et plus particulièrement ceux correspondant au bassin de la
 585 Seine et de son estuaire. Ces variations de flux peuvent avoir des effets sociaux-économiques non négligeables
 586 (e.g. turbidité présente dans l'eau potable, envasement, inondation). Afin de déconvoluer la signature
 587 climatique de celle anthropique dans le signal hydro-sédimentaire, le banc d'essai hyperspectral offre un
 588 moyen de discriminer de manière non destructive, à haut rendement et très hautes résolutions les variabilités
 589 minéralogiques et organiques des dépôts successifs.
 590

591 Dans ce contexte, un projet RIN 2020 destiné à la caractérisation des flux de microplastique à haute résolution
 592 par microscopie et imagerie hyperspectrale dans l'estuaire de Seine (projet FMRID) a été déposé dans le cadre
 593 d'une collaboration avec l'IFREMER.
 594

595 Les travaux de recherche menés à l'aide de la caméra hyperspectrale ont conduit un ancien doctorant à créer
 596 une start-up, la société TELLUX, qui a pour objectif de développer la mesure des contaminants dans les sols par
 597 imagerie hyperspectrale directement in situ. Pour son développement et celui de ces activités, la société TELLUX
 598 et l'Université de Rouen Normandie (via l'UMR M2C) ont signé une convention cadre de partenariat qui permet
 599 à la startup de solliciter le banc d'essai pour une durée maximum de 3 mois par an. Les laboratoires de la FR
 600 SCALE ont naturellement un accès préférentiel pour le développement des méthodes s'appuyant sur le banc
 601 d'essai hyperspectral.
 602

603 Sites ateliers

604 Le site atelier des radars haute fréquence du Cotentin (Raz Blanchard)

605 Les activités expérimentales in situ sont menées sur l'ensemble de terrain de jeux de la Zone Atelier Seine, le long
606 du corridor hydrologique défini par la partie aval du bassin de la Seine jusqu'à l'estuaire. Ce focus
607 géographique sur la partie aval offre une complémentarité aux travaux menés par la fédération FIRE
608 essentiellement centré sur la partie amont du bassin de la Seine. La plupart des sites ateliers sur lesquels les
609 laboratoires de la fédération SCALE développent leur recherche, sont intégrés aux sites nationaux
610 d'observations tels que le SNO Karst (site de Norville) et Dynalit (estuaire de Seine). En 2020, le réseau de sites
611 atelier de la fédération SCALE s'enrichit d'un nouveau site atelier pour l'observation de la craie, localisé dans le
612 parc des boucles de Seine. Sur l'ensemble des sites existants, l'objectif de la fédération et de sa plateforme
613 PRESEN est de permettre l'acquisition et la bancarisation de l'ensemble de données acquises, donc une mise
614 à disposition pour les OSU chapeautant les SNO, en l'occurrence l'OSU OREME pour le SNO Karst.

615 Durant ce quinquennat, un site atelier en particulier a fait l'objet de développements instrumentaux importants
616 et a donné lieu à la conception d'un dispositif très original, de part son système de mesure unique, son
617 installation inhabituelle et les conditions d'opérabilité, destiné à l'étude des courants marins de surface et à la
618 caractérisation des vents et des états des mers du Raz Blanchard. Ce site atelier a été instrumenté par des
619 radars océanographiques Haute-Fréquence (HF) dans le cadre 1) du CPER Manche 2021 à l'Université de Caen
620 Normandie, 2) de l'ANR HYD2M - ANR-10-IEED-006-07 – et avec la contribution 3) de France Energies Marines
621 pour son installation, la mise en place d'une calibration et l'aide aux traitements et analyses des données.

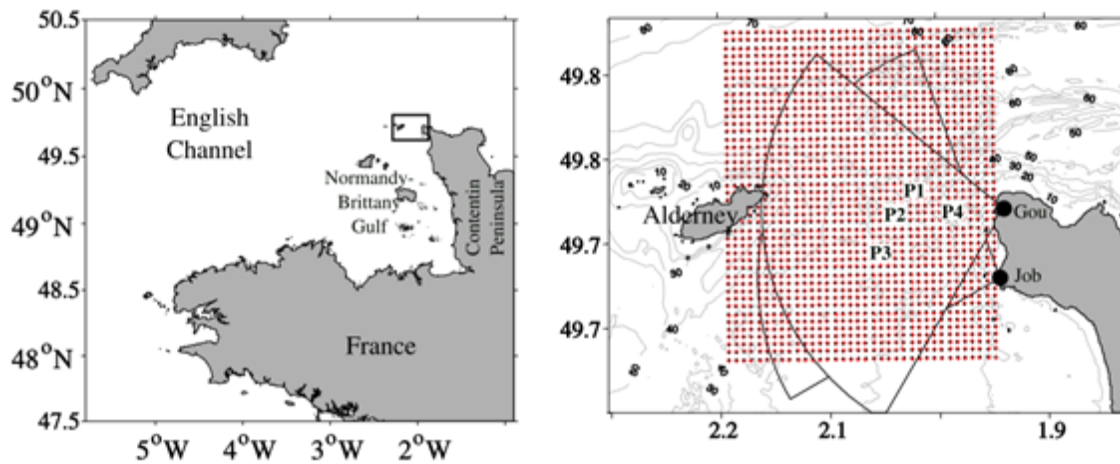
622 Ce sont des radars océanographiques phasés de la marque WERA (Helzel Messtechnik GmbH) composés de
623 40 antennes réparties sur 2 sites et de deux électroniques radars qui sont déployés à proximité du Raz Blanchard.

624 Ce site atelier a constitué le fait marquant du laboratoire M2C auprès de l'OSU ECCE TERRA auquel il est
625 rattaché. Une école d'été internationale a été organisée à l'Université de Caen Normandie en 2017,
626 subventionnée en partie par l'OSU ECCE TERRA pour promouvoir entre autres ce site atelier.

627 Les données radar HF de l'hydrodynamique de surface du Raz Blanchard constituent un ajout précieux aux
628 mesures in-situ et marégraphiques disponibles pour ce site et offrent une nouvelle opportunité pour la validation
629 des simulations numériques sur lesquelles se basent les turbiniers pour l'estimation du productible hydrolien et le
630 dimensionnement des hydroliennes.

631 Deux sites radar ont été instrumentés fin 2017 (novembre-décembre), à Goury (cf. Figure 3, label : Gou) et à
632 Jobourg (cf. Figure 3, label : Job), avec des systèmes bi-fréquences capables d'émettre à 13.5 MHz et 24.5 MHz
633 afin d'avoir d'une part des courants à haute résolution spatiale (24.5 MHz) et des mesures des caractéristiques
634 des états de mer (13.5 MHz).

635 Dans la suite, les résultats à 24.5 MHz sont présentés pour l'étude de la courantologie de surface sachant que
636 les conclusions sont similaires pour les mesures à 13.5 MHz. Les mesures à 13.5 MHz sont analysées en vue de la
637 détermination des caractéristiques des états de mer.



638

639

640

641

Figure 3: (a) Carte géographique présentant le site d'étude (rectangle). (b) Couverture spatiale des radars HF pour des mesures à 24.5 MHz. Les zones P1, P2, P3 et P4 de (b) sont utilisées pour les comparaisons détaillées avec le modèle. Extrait de Lopez et al. (2020)

642

643

644

645

La comparaison des mesures de courantologie avec les résultats d'un modèle numérique 3D (MARS-WAVEWATCH-III), qui prend en compte les effets des vagues, des vents, de la turbulence et de la marée, a abouti à un bon accord entre les données radar et les sorties de modèle, avec une RMSE (Root Mean Square Error) allant de 14 à 40 cm/s, et de 18 à 60 cm/s en périodes de vives et mortes-eaux.

646

647

648

649

650

651

652

653

654

Les radars émettant à la fréquence de 13.5 MHz sont capables de mesurer les caractéristiques des états de mer par analyse des composantes du second ordre, ce qui n'est pas chose aisée dans le Raz Blanchard au regard du bruit introduit par les forts courants. Des comparaisons entre mesures radar et ADCP ont été effectuées (Lopez et al. 2018 ; Bennis et al. 2020). Les résultats de comparaison montrent un bon accord entre mesures ADCP et radar, en particulier lorsque la vitesse du courant est inférieure à 1 m/s. L'intensité du courant semble avoir une influence évidente non seulement sur la qualité des résultats des signaux radar mais également sur leurs étendues spatiales. **Phresques (Projet d'Harmonisation et de Renforcement du Suivi haute-fréquence de la Qualité de l'Eau de la vallée de Seine)**

655

656

657

658

659

660

661

662

663

Le projet PHRESQUES est un projet du CPIER Normandie-Ile de France est coordonné par le GIP seine-Aval. Scale en est un des partenaires à travers la participation significative de l'UMR M2C. Ce projet se décompose en deux phases (2016-2018/2020-2021) qui ont pour objectif de mettre en place un dispositif de suivi en continu de la qualité de l'eau cohérent à l'échelle du continuum Seine. Par le regroupement et le développement des dispositifs existants, le méta-réseau PHRESQUES permettrait de suivre près de 10 paramètres, caractérisant le fonctionnement de l'hydrosystème de Paris à la baie de Seine. La compréhension des flux de matières en suspension, de carbone, et d'éléments nutritifs le long des fleuves depuis les territoires amont jusqu'à la mer est aujourd'hui un enjeu important pour un développement harmonieux des territoires. Cette question est au cœur des problématiques scientifiques du réseau des **Zones Ateliers**.



Figure 4 : Carte des stations de mesures du projet PHRESQUES. Le réseau SYNAPSES est un des sites du SNO DYNALIT.

664
665

666 Dans une logique de " mieux suivre, pour mieux comprendre, pour mieux gérer ", une mise en synergie des
667 dynamiques d'acquisition de connaissances, souvent menées de manière indépendante, est apparue
668 indispensable. Elle doit notamment aider à la mise en cohérence des plans et programmes de gestion des
669 milieux aquatiques (SDAGE, PGRI, PAMM...). L'objectif majeur du réseau PHRESQUES est de fournir une vision
670 intégrée amont-aval de l'état de l'hydrosystème, soumis à de fortes pressions anthropiques de l'amont de
671 l'agglomération parisienne jusqu'à la baie de Seine. A cet effet, le déploiement d'un réseau de suivi (figure 4)
672 des variables caractérisant le fonctionnement global du continuum en continu permettra de positionner le
673 bassin de la Seine à l'avant-garde de la prise en compte de l'environnement dans le développement de son
674 territoire. Effectivement, PHRESQUES vise à la mise en place d'un méta réseau parmi les plus importants au plan
675 international.

676 Ce réseau de suivi en continu servira, d'une part, de support à la mise en place d'indicateurs d'état du milieu
677 en temps réel, et d'autre part permettra d'analyser les mécanismes expliquant le fonctionnement de ce
678 système très dynamique. Les données acquises serviront de base à l'amélioration des modèles de simulation
679 hydro-biogéochimique. Ces modèles pourront alors permettre d'interpoler spatialement les données obtenues
680 aux stations, fournissant ainsi une vision spatiale continue de l'état du système. De plus, ces outils permettront
681 d'établir des bilans de matières au sein du système et ainsi de tester différents scénarios de développement du
682 territoire. Ces modèles permettront finalement d'anticiper les effets combinés du développement territorial et
683 du changement climatique sur le fonctionnement hydro-sédimentaire et biogéochimique (oxygénation,
684 productivité biologique, eutrophisation côtière, etc.) de l'écosystème Seine.

685 Le projet PHRESQUES s'articule autour de 4 grandes actions :

- 686 1. l'harmonisation des approches métrologiques et méthodologiques actuellement appliquées sur les
687 réseaux existants : mesures biomasses phytoplanctoniques, mesures hydrosédimentaires, stratégie cohérente
688 de gestion des données
- 689 2. le renforcement spatial des réseaux et l'instrumentation de certains sites clefs non suivis avant le
690 démarrage du projet : interface amont/estuaire et interface estuaire/baie de Seine,
- 691 3. l'innovation et le test de nouvelles technologies de capteurs permettant le suivi de nouveaux paramètres,
692 qui amélioreront notre connaissance des processus le long du continuum : suivi biogéochimique, suivi du
693 cycle du carbone, suivi des sels nutritifs, hydrodynamisme et MES par acoustique,
- 694 4. la coordination et la valorisation de la démarche et des données acquises dans le cadre du projet.

695 En lien avec le rapprochement des programmes de recherche PIREN Seine et Seine-Aval, la mise en place de
696 cet outil, parmi les plus performants à l'échelle mondiale, favorisera l'émergence de projets de recherche
697 innovants et cohérents à l'échelle du continuum Seine. D'un point de vue opérationnel, les données et les
698 connaissances acquises permettront à terme aux gestionnaires de disposer d'un outil de suivi du
699 fonctionnement de l'écosystème Seine fiable et particulièrement pertinent en contexte de changement
700 climatique.

701 Depuis le début du projet, les échanges entre les différents scientifiques travaillant sur la Seine : partie fluviale,
702 sur l'estuaire et sur la baie de Seine ont permis de partager une vision commune du suivi haute-fréquence du

703 fonctionnement de l'hydrosystème. Des campagnes de mesures d'inter-calibrations ont été réalisées. Elles ont
 704 permis de définir des méthodologies de mesure et d'analyse « harmonisées » nécessaires à la mise en place
 705 d'un référentiel commun d'analyse du fonctionnement du système de Paris jusqu'à la baie de Seine. En ce qui
 706 concerne le renforcement des suivis, la bouée SCENES a été mise à l'eau en baie de Seine. Elle a notamment
 707 permis de suivre la dynamique du panache d'eau douce induit par la crue de l'hiver 2018. En revanche, le
 708 marché d'attribution ayant été infructueux, l'installation de la station à l'interface fleuve/estuaire a été reportée
 709 en phase 2. Elle sera portée par l'OSU ECCE TERRA. L'installation de la station bio-géochimie en estuaire sera
 710 réalisée également en phase 2. D'autre part, des capteurs innovants, rarement utilisés pour faire du suivi en
 711 continu long-terme, ont été testés. Une interface de valorisation unique sera mise en place en phase 2.

712 Les rapports scientifiques dédiés à chaque action seront disponibles sur la page internet www.phresques.fr.
 713

714 **OLA - L'observatoire de la Craie (financé en 2019 - opérationnel en 2021)**

715 L'objectif principal de ce site atelier (OLA) adossé à la plateforme PRESEN de la FR SCALE, consiste à développer
 716 l'observation à long terme des aquifères karstiques et alluviaux dans un contexte de changement climatique
 717 (crues, inondations, élévation du niveau marin, intrusion saline). Il a été financé par un appel à projet plateforme
 718 de la région normandie (RIN 2019). Sa mise en place se fera durant le prochain mandat de la fédération. Les
 719 activités de ce site atelier seront dédiées à la compréhension de la circulation des flux hydriques voire des
 720 contaminants associés le long du continuum plateau de craie – alluvions – Seine. Ce site pourra accueillir des
 721 expérimentations in situ pour décrire la vulnérabilité de la ressource en eau (qualité, quantité), notamment par
 722 le suivi de proxys biologiques (approche de biologie moléculaire et biométrie par imagerie) et de proxys
 723 chimiques (analyses isotopiques). Il sera opérationnel à partir de 2021. Les principaux axes de recherche s'y
 724 référant sont donc détaillés dans l'axe 1 du projet scientifique du projet de la FR SCALE.

725

726 **Animations scientifiques**

727 L'organisation des journées scientifiques séminaires annuels qui réunissent entre 80 et 110 chercheurs sont
 728 l'occasion d'échanges scientifiques. En 2017, 2018, 2019 ces séminaires ont été mis à profit pour présenter les
 729 projets de la FR à nos partenaires institutionnels et scientifiques, notamment les partenaires bas normands, le
 730 consortium scientifique de la Zone atelier Seine et une présentation croisée des recherches avec la fédération
 731 FIRE de la région Ile de France, l'OSU ECCE TERRA, le GIPS SA ainsi que le PIREN Seine a eu lieu en 2019. En 2018,
 732 la FR SCALE a co-organisé avec la mission inter-estuaire de l'AFB le colloque national inter-estuariers.

733 La prochaine journée scientifique, initialement prévue en mai 2020, et reprogrammée pour cause de COVID19
 734 en novembre 2020, est destinée à la présentation des activités en sciences économiques et sociales de la
 735 fédération SCALE. L'objectif est de permettre de renforcer les synergies entre les laboratoires scientifiques et
 736 techniques, et SHS afin d'aborder de manière plus efficiente les problématiques des territoires en transition sous
 737 l'effet des changements globaux, c'est-à-dire les caractéristiques, les relations entre les changements globaux,
 738 les conséquences sur l'usage et le réaménagement du territoire, et les éventuelles disparités sociales et
 739 économiques qui en découlent.

740 La fédération est partenaire des journées nationales du génie côtier-génie civil organisées par le LOMC au
 741 Havre et le CFL (Centre Français du Littoral) devant se tenir en juin 2020 et reprogrammé ultérieurement.

742

743 **Sélections de résultats scientifiques**

744 Dans le cadre des activités de la fédération nous avons choisi de présenter précédemment temps le site atelier
 745 des radars HF du cotentin localisé au Raz Blanchard qui constitue un des faits marquant des activités de SCALE.
 746 Ici seront présentés les principaux travaux issus du projet CPER 2016-2019, dernier projet soumis et porté en
 747 propre par la fédération SCALE au nom de ses laboratoires (depuis 2019, la fédération s'adresse aux guichets
 748 régionaux uniquement à travers les AAP RIN Plateforme, auxquels elle est éligible grâce à sa plateforme
 749 PRESEN).

750 Tâche 1 - Préservation des sols, écosystèmes forestiers et zones humides sous contraintes 751 des changements globaux

752

753 Dynamique des matières organiques et la fonction de stockage du carbone dans les sols forestiers

754 L'objectif de cette sous-tâche est d'évaluer les conséquences des travaux de préparation mécanique du sol
755 (PMS, utilisation d'engins mécaniques légers portant différents outils) lors de la phase de plantation des
756 peuplements forestiers sur (i) les stocks de Carbone Organique du Sol (COS), (ii) la variabilité spatiale de ces
757 stocks et (iii) les flux de C sous forme de CO₂. Il s'appuie sur deux réseaux expérimentaux, Alter et Pilote,
758 respectivement installés en 2010 et 2013. Ces réseaux couvrent différentes situations pédoclimatiques et
759 représentent des situations de plantations souvent problématiques, très classiquement rencontrées en France.
760 A ces deux réseaux, s'ajoute le dispositif Chrono, installé et suivi par l'ONF depuis 1994, qui permet de comparer
761 des itinéraires de plantation et de régénération naturelle sur une durée plus longue. Cette action s'appuie sur
762 le projet de recherche CAPSOL « Dynamique du Carbone et de la croissance après Préparation du SOL dans
763 les plantations forestières », coordonnée par le Dr C. COLLET (Silva, INRA, Nancy). Ce projet a été financé dans
764 le cadre de l'APR ADEME REACTIF 3. Il a débuté en mars 2016 pour s'achever en octobre 2019 et fait l'objet
765 d'une thèse (financement Régional) qui a été soutenue le 8 septembre 2020 (E. Quibel – 2020 : Impacts de la
766 préparation du sol lors de la phase de plantation sur la dynamique des matières organiques et le stockage du
767 carbone dans les sols forestiers). Dans ce projet, quatre types d'outils ont été testés : Le Scarificateur Réversible®
768 (SR), Le Sous-Soleur Multifonction® (SSM), Le RAZherbe® (RAZ) et le Le Culti 3B® (C3B). Ces outils sont utilisés seul
769 ou en combinaison. Dans le cadre de cette tâche, les modalités suivantes ont été testées. Ces trois modalités
770 sont systématiquement comparées avec une modalité témoin (T) pour laquelle il n'y a pas eu de PMS avant la
771 plantation.

772 *Effet du Scarificateur Réversible et du Sous-Soleur Multifonction – Réseau ALTER*

773 Les premiers résultats montrent que les stocks de COS se situent globalement autour d'une centaine de tonnes
774 de COS par hectare sur 0-60 cm. Les modalités SR et SR+SSM affectent les stocks de carbone organique du sol
775 (COS) en les diminuant significativement par rapport au témoin. Cet impact est localisé aux zones travaillées
776 par les outils c'est-à-dire sur les lignes de plantation. Cette diminution atteint 16 à 35 % du stock de COS présent
777 dans le sol minéral du témoin (0-60 cm) et 20 à 37 % de son stock total litière comprise (litière + 0-60 cm). Cette
778 diminution des stocks de COS dans la zone travaillée suite à la PMS par les modalités SR et SR+SSM n'est pas
779 uniquement attribuable à un déstockage du COS sous forme de CO₂ par minéralisation. En effet, l'utilisation de
780 SR conduit à la création d'inter-rangs non travaillés mais aussi de zones d'accumulation riches en matière
781 organique, les andains. Le stock superficiel de COS éliminé dans la ligne de plantation est donc, en partie,
782 déplacé vers les andains. L'utilisation de l'outil SR dans les 2 modalités induit donc une répartition différente des
783 stocks de COS des horizons superficiels (litière + 0-30 cm) entre zones travaillées et zones non travaillées à
784 l'échelle de la parcelle (i.e. du peuplement). C'est pour cette raison que l'extrapolation à l'échelle du
785 peuplement montre que les stocks de COS calculés jusqu'à 60 cm de profondeur (avec ou sans litière) ne
786 présentent pas de différences significatives avec le témoin. A cette échelle, seuls les stocks de COS sur
787 l'épisolum humifère (Litière + 0-10 cm) peuvent présenter des différences significatives avec le témoin dans
788 certaines situations (Bord-Louviers, Haguenau P32).

789 *Effet du RAZherb combiné au Culti3B - Réseau PILOTE*

790 L'effet de la modalité RAZ+C3B sur les stocks de carbone organique du sol (COS) varie selon les sites. Sur le site
791 de Chaux, la modalité RAZ+C3B n'a pas d'effet significatif sur les stocks de COS. A Chinon, la modalité RAZ+C3B
792 augmente le stock de COS sur l'inter-rang et dans le sous-sol (30-60 cm), alors que sur le site de Rennes, la
793 modalité RAZ+C3B augmente le stock de COS sur la ligne de plantation (voire sur l'inter-rang) et dans le topsoil.

794 Ces différences de réponses s'expliquent par la manière dont les outils Rhazherb et Culti-3B agissent sur le profil
795 de sol. L'augmentation du stock de COS sur l'inter-rang s'explique parce que le Rhazherb permet un
796 désherbage par décapement superficiel. L'outil élimine par raclage le tapis herbacé et les surplus de
797 décapage se retrouvent ponctuellement de part et d'autre de la bande travaillée autrement dit dans les futurs
798 inter-rangs. Cet outil peut donc être à l'origine d'un « andainage » ponctuel sur l'inter-rang et donc une
799 augmentation du stock de COS observée à Chinon. L'augmentation sur la ligne de plants, observée à Rennes,
800 est probablement due à une redistribution de ces surplus de raclage du tapis herbacé déposés sur l'inter-rang
801 par l'outil Rhazherb qui seraient ensuite remobilisés quand le Culti3B passe à son tour pour faire le billon de la
802 future ligne de plants.

803

804 Impact des modifications des rayonnements UV induits par les changements globaux sur le
805 fonctionnement des écosystèmes forestiers.

806

807

808

809

810

811

812

813

814

Cette sous-tâche s'appuie sur une collaboration internationale entre l'université de Rouen et l'université d'Helsinki (cotutelle de thèse), et sur un dispositif de suivi de terrain et expérimental, entre la France (Forêts tempérées de Normandie) et la Finlande (Forêts boréales). Elle fait l'objet d'une thèse (financement régional) qui a été soutenue le 16 juin 2020 (M. Pieriste – 2020 : La lumière après la mort : l'importance de la composition spectrale dans les processus de décomposition de la litière). L'objectif était d'étudier les effets du rayonnement solaire sur la décomposition des litières en évaluant le processus de photodégradation sous différentes canopées forestières en milieu tempéré et boréal. Une méta-analyse a également été réalisée afin de comprendre l'effet des différentes parties du spectre sur la photodégradation à l'échelle mondiale et dans différents biomes.

815

Effet de la photodégradation sur la décomposition des litières en forêt tempérée de Hêtre (Normandie).

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

Dans cette première étude, nous avons utilisé des «photodégradation-litterbags» qui sont des sachets de litières permettant de filtrer différentes compositions du spectre solaire. Ces sachets ont été positionnés dans une forêt tempérée de hêtre (métropole Rouen Normandie). L'étude de ces sachets de litières a permis de montrer que le rayonnement solaire impactait la perte en masse des litières et que l'importance de cet effet était fonction des longueurs d'ondes et des essences ligneuses considérées. En particulier, les espèces avec des litières récalcitrantes de faibles qualités (fort C:N) comme par exemple le hêtre ou le chêne pédonculé, avaient des taux de photodégradation plus élevés. A l'inverse les litières plus labiles étaient faiblement impactées. Pour les litières récalcitrantes, ce sont principalement les UV et la lumière bleue qui accélèrent la perte en masse des litières (de +20 à +30%). Par ailleurs, les UV-B ont également eu un effet négatif sur la décomposition de part l'effet de photoinhibition des décomposeurs. L'ensemble de nos résultats suggère que même dans des environnements avec une faible quantité de lumière (i.e. sous bois d'une forêt de feuillus), la qualité des radiations (et en particulier les UV et la lumière bleue) ont un rôle important pour expliquer la décomposition des litières en surface.

829

Effet de la photodégradation sur la décomposition de litières dans différentes forêts boréales (Finlande)

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

Dans cette seconde étude, nous avons pu montrer au travers des sachets de litières filtrants les rayonnements solaires, que les différentes longueurs d'ondes en milieu boréal avaient un plus faible impact ou même des effets opposés sur la décomposition des litières, comparativement aux milieux tempérés. Aucun effet du rayonnement solaire n'a été trouvé pour le bouleau qui est une essence avec une litière peu récalcitrante (confirmant ainsi les résultats obtenus en milieu tempérés). Les plus forts taux de décompositions ont été observés dans le noir, suggérant que la micro- et la mésofaune préfèrent des conditions d'obscurité (Lin et al. 2018, Wang et al. 2015). Ces résultats ont été renforcés par l'observation de l'augmentation du taux de décomposition des litières dans les peuplements ayant des canopées ouvertes, vers les peuplements ayant des canopées les plus fermées (bouleau < érable < hêtre < épicéa). Par ailleurs, l'exclusion des UV a limité la décomposition des litières dans les peuplements d'épicéa (*P. abies*) et de bouleau (*B. pendula*) alors que cette exclusion n'a eu aucun effet dans les peuplements de Hêtre (*F. sylvatica*). Ces résultats suggèrent que l'effet de la photodégradation sur la perte en masse des litières dépend de la nature de la canopée qui induit des conditions situationnelles différentes d'humidité et de température du sol et de l'air, d'accès à la lumière, ou encore d'enneigement (Mellander et al. 2005, Zellweger et al. 2019, Kovács et al. 2017)

844

845

846

Préservation de la diversité et fonctionnalité des zones humides sous contraintes des changements globaux.

847

848

849

850

851

852

853

854

Dans cette sous-tâche il s'agit de développer un modèle de fonctionnement de la Trame Verte et Bleue en Haute Normandie, basé sur une petite espèce d'Odonate, *Ischnura elegans*. Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet CROSS (Conservation Régionale des Odonates par le Suivi des critères de Survie des populations et des initiatives de gestion, financé par l'AESN). Le projet vise à étudier les capacités de dispersion et de recolonisation des odonates dans des habitats de plus en plus anthropisés, en prenant en compte à la fois l'hétérogénéité des habitats et les différences sources de variabilité inter-individuelle et d'autre part fournir des outils de gestion de la biodiversité. Cette sous tâche fait l'objet d'une thèse (financement doctoral établissement) qui sera soutenue le 2 octobre 2020 (M. Minot – 2020 :).

855 *Étude de la relation traits larvaires/adultes*

856 Suite à la mise en place d'un élevage de larves d'*Anax imperator*, des mesures de traits morphologiques des
 857 larves, des exuvies et des adultes ont été réalisées. Les effets du développement précoce sur la morphologie
 858 de l'adulte ont particulièrement été étudiés. Les résultats montrent une augmentation de la longueur des larves
 859 au dernier stade (i.e. juste avant l'émergence). Également, la longueur des exuvies dépasse de manière
 860 significative celle de la larve, montrant une croissance au moment de l'émergence. Cette étude a permis de
 861 mettre en évidence une phase de croissance juste avant et pendant l'émergence. Également, les individus
 862 continuent leur croissance entre le ténéral et l'individu mature avec des différences entre les mâles et les
 863 femelles probablement dues à des différences de comportement. Enfin, ce travail a permis de montrer qu'il
 864 existe une relation entre les traits des larves et ceux des adultes, induisant probablement un effet sur leur
 865 capacité de dispersion.

866 *Étude de la capacité de dispersion et de l'utilisation de l'habitat dans un réseau de mares*

867 À l'aide de méthodes de Capture-Marquage-Recapture (CMR ; i.e. par marquage alaire) et de télémétrie (i.e.
 868 radio-émetteurs), des individus adultes ont été suivis durant 2 années en 2017 et 2018. La survie des individus
 869 suivis, leurs distances parcourues et la probabilité de passage entre les mares ont pu être estimées en utilisant
 870 des modèles de Cormack Jolly-Seber et de modèles multi-états. La survie journalière sur le réseau de mares
 871 étudié était plutôt élevée soit 0.91 (95% CI = 0.88–0.94) et ne présentait aucune différence entre les mâles et les
 872 femelles. Sur 87 individus suivis, 50 ont été détectés au moins une fois en dehors de leur mare de capture et la
 873 distance maximale parcourue entre deux relevés par un individu était de 1700 m. Les résultats confirment la
 874 relation entre la condition des adultes et la capacité de dispersion. En effet, il a été montré que la probabilité
 875 de déplacement entre deux mares était liée négativement à l'âge des individus, à la longueur de leur corps et
 876 à la charge alaire correspondant au ratio entre la masse corporelle et la surface totale des ailes. Le suivi par
 877 télémétrie et des analyses d'utilisation de l'habitat à l'aide de 2 méthodes (i.e. MCP et Kernel 95%) ont permis
 878 de mettre en évidence que les femelles effectuent de plus grands déplacements que les mâles et ont
 879 également un domaine vital plus grand que ces derniers. Concernant les 2 sexes, en termes de comportement,
 880 les individus actifs utilisent quasiment tous les habitats autour de la mare, même ceux anthropisés. En revanche,
 881 ce travail a permis de montrer que les individus au repos, et plus particulièrement les femelles, se retrouvent à
 882 proximité de la mare et plus spécifiquement, dans les arbres. Ce dernier résultat était inattendu pour cette
 883 espèce et souligne deux points importants. Tout d'abord, seule l'utilisation de la télémétrie permet de détecter
 884 ce type de comportement. Ensuite, d'un point de vue gestion et aménagement des habitats, il semble
 885 important d'envisager la présence d'arbres à proximité des mares.

886

887 **Tâche 2 Préservation de la qualité des eaux continentales et marines**

888 Ces travaux s'inscrivent dans le cadre d'une demande opérationnelle forte, d'intégration de programmes
 889 réglementaires de surveillance de l'environnement. Transdisciplinaire, elle prend place le long du continuum
 890 eau continentale / eau de transition / eaux de mer. Elles couplent des approches sédimentaires,
 891 écotoxicologiques, microbiologiques et chimiques afin de mieux intégrer ces demandes opérationnelles dans
 892 les questions de recherche fondamentales. Le projet s'inscrit dans l'axe « Préservation, reconquête et
 893 restauration de la biodiversité et de ses fonctions » de la fédération Scale et vise à développer des approches
 894 à la fois en milieu contrôlé, in-situ et de modélisation originales. Les questionnements sont axés autour de
 895 différents thèmes : dynamique hydro-morpho-sédimentaire, qualité/vulnérabilité du milieu à la contamination
 896 microbiologique et chimique et risque écotoxicologique associé aux organismes aquatiques (crustacés,
 897 mollusques et poissons).

898 **Impact d'une exposition chronique du biote à une contamination chimique**

899 Les différents indicateurs biologiques développés dans les laboratoires doivent évoluer de la sphère de la
 900 recherche vers une sphère opérationnelle en intégrant par exemple les programmes réglementaires de
 901 surveillance de l'environnement tels que ceux mis en œuvre dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau
 902 (2000/60/CE), de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (2008/56/CE) ou en permettant d'atteindre
 903 les objectifs de non-atteinte à l'environnement tel que décrit par la directive relative aux émissions industrielles
 904 (2010/75/UE). Dans ce contexte, le développement et la validation des biomarqueurs apparaît comme une
 905 étape incontournable afin de montrer leur potentiel dans une application à large échelle, leur positionnement
 906 par rapport aux approches réglementaires et de proposer des règles de mise en œuvre et d'interprétation. Le
 907 présent projet de recherche vise à développer une méthode pertinente d'évaluation de l'état des organismes
 908 aquatiques vis à vis de la contamination du milieu. Ces approches reposent sur des fonctions biologiques clés

909 pour le maintien des individus voire des populations et qui peuvent être altérées par les polluants présents dans
 910 les milieux aquatiques, telles que l'endocrinologie et la reproduction, l'immunité et les mécanismes de défense
 911 et enfin l'énergie et le métabolisme. Les espèces qui ont été sélectionnés - telles que la moule bleue, le bar, la
 912 sole, la crevette ou le copépode - sont représentatives des masses d'eau marines et estuariennes ; elles
 913 appartiennent à des phylums et des niveaux trophiques différents.

914 *Seuil de tolérance de la faune estuarienne à la concentration en oxygène dissous : apport à la définition de*
 915 *valeurs-seuils*

916
 917 La Directive Cadre sur l'Eau impose aux états membres de proposer des valeurs-seuils pour les paramètres
 918 physico-chimiques soutenant la biologie devant garantir le bon fonctionnement des écosystèmes et le maintien
 919 des communautés biologiques. C'est notamment le cas pour le paramètre oxygène dissous dans les eaux de
 920 transition. Des événements hypoxiques peuvent se produire en estuaires et se combiner à d'autres pressions
 921 pour affecter la survie ou le développement des espèces inféodées ou vivant transitoirement dans ces systèmes.
 922 La tolérance des organismes à l'hypoxie est fonction de la sévérité de l'événement hypoxique et du temps
 923 d'exposition à ce stress. Il convient donc de déterminer les couples « concentrations en oxygène dissous - temps
 924 d'exposition » présidant aux effets biologiques afin construire les valeurs seuils garantissant le bon
 925 développement des populations en estuaire. Les espèces étudiées sont le bar commun *Dicentrarchus labrax*
 926 et le copépode *Eurytemora affinis*. Ces deux espèces sont bien représentées dans les estuaires français. Les très
 927 jeunes stades des bars y effectuent leurs premières périodes de développement tandis que le copépode est
 928 totalement inféodé au système estuarien dont il constitue un maillon trophique essentiel.

929 Des expérimentations de laboratoire ont été mises en place afin de tester des protocoles puis d'obtenir des
 930 données biologiques concernant deux espèces aquatiques, le bar commun, *Dicentrarchus labrax*, et le
 931 copépode *Eurytemora affinis* dans des conditions reflétant celles qu'elles rencontrent dans des estuaires
 932 français. L'expérimentation a testé un seul événement hypoxique de six heures maximum considérant sa
 933 probabilité d'occurrence en estuaire au cours d'un cycle de marée. Les mesures ont concerné la viabilité et le
 934 comportement des individus. Dans les conditions expérimentales testées, la survie des juvéniles de bars est
 935 affectée dès 3,6 mg/L après 6 heures d'exposition tandis que celles des copépodes est affectée dès 1,6 mg
 936 O₂/L.

937 L'analyse du comportement des copépodes montre les mêmes limites délétères. Au contraire le comportement
 938 des bars est affecté plus tôt et pour des concentrations en oxygène dissous plus importantes, soit dès 4mg O₂/L.
 939 La résistance des copépodes à l'hypoxie est importante et, la concentration de 3 mg O₂/L qui est la limite
 940 inférieure permettant de classer les eaux de transition en "bonne qualité" selon l'arrêté en vigueur en France
 941 ne semble pas conduire à des effets délétères significatifs à court terme chez cette espèce. A l'inverse, près de
 942 40% des post-larves de bars meurent à 3 mg/L d'oxygène dissous et les individus vivants montrent une activité
 943 nulle dès quatre heures d'exposition à ces conditions d'hypoxie. Ainsi, la norme de qualité environnementale
 944 ne semble pas protectrice pour cette espèce et la norme de bonne qualité doit être, au moins, élevée à 4 mg
 945 O₂/L.

946
 947 *Approche multimarqueur sur invertébré planctonique : le copépode Eurytemora affinis (Projet ECOTONE*
 948 *financé par le GIP SA)*

949 L'objectif de ces travaux était d'évaluer l'état de santé du modèle estuarien copépode *Eurytemora affinis*
 950 grâce à une approche intégrée reposant sur l'application d'une batterie d'indicateurs biologiques à différents
 951 niveaux de l'organisation biologique (i.e. sub-individu, individu) et de définir des valeurs de référence et des
 952 valeurs seuils pour différents biomarqueurs chez cette espèce de copépode. Du fait de leur distribution
 953 ubiquitaire dans les eaux autour du globe et leur rôle écologique, les copépodes représentent des espèces
 954 non-cibles d'intérêt. Leurs cycles de vie courts, leurs taux de fécondité élevés ou encore leurs stades de
 955 développement distincts sont des atouts à leur utilisation comme espèces modèles en écotoxicologie.

956
 957
 958 Le dosage des nouveaux biomarqueurs (i.e. l'expression du gène de la vitellogénine, le dosage des lipides
 959 totaux et la détermination du ratio ARN/ADN), ont été mis au point chez ce microcrustacé. Des valeurs seuils
 960 ont été déterminées pour un certain nombre de biomarqueurs (i.e. AChE, GST, lipides, ARN/ADN).. Ces différents
 961 outils déployés sont applicables en milieu estuarien sous certaines conditions de (T°, S, pH), leur pertinence
 962 écotoxicologique et écologique lien avec la fitness permet d'envisager leur déploiement dans un réseau de
 963 biosurveillance en estuaire de Seine. A noter également que l'application pour la première fois sur ce modèle
 964 biologique de l'approche WoE confirme la sévérité des risques encourus par la population de ce copépode
 965 dans l'estuaire de la Seine. Toutefois, d'autres facteurs trophiques (qualité de la nourriture et/ou intensité de
 966 prédation) pourraient contribuer à la baisse de la densité de la population. Bien que l'application de la
 967 méthode WoE ait été limitée par la difficulté d'avoir des valeurs seuils (à l'exception de l'AChE) des
 968 biomarqueurs, la tendance générale témoigne des mauvaises conditions de la population à tous les niveaux
 969 d'organisation.

970
971 Bien que le suivi *in situ* ECOTONES, court dans le temps, n'a pas permis de relier les biomarqueurs d'expositions
972 à la fitness de la population, la combinaison du suivi aux échelles sub-individuelle, individuelle et populationnelle
973 semble être la meilleure approche à privilégier dans les futurs suivis *in situ*. En effet, les travaux qui relient bio-
974 marqueurs d'exposition et la fitness chez les copépodes (et les organismes aquatiques en général) sont
975 extrêmement rares.

976
977 *Effets de la contamination chimique sur la seiche (ANR I Etat)*

978 Dans ce cadre, le laboratoire SEBIO a sollicité une allocation 100% Région (GRR TERA Réseau SCALE) pour
979 financer une thèse (Apolline Chabenat) portant sur la caractérisation des effets des antidépresseurs sur le
980 camouflage et les comportements associés de la seiche. Plus précisément, le travail porte sur les effets, chez
981 cette espèce, des antidépresseurs, fluoxétine (FLX) et venlafaxine (VEN), à des concentrations
982 environnementales, seules (5 ng/L FLX) ou en mélange (2x2,5 ng/L et 2x5 ng/L FLX et VEN), sur le camouflage et
983 les comportements associés de cette espèce. En tant qu'inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine
984 (ISRS ; FLX) ou inhibiteurs mixtes de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline (IRSNA ; VEN), ces
985 médicaments psychotropes sont censés augmenter les taux de sérotonine (5-HT). Ils représentent donc des
986 polluants qui peuvent intervenir sur la régulation neuromusculaire (chez la seiche commune, *Sepia officinalis*)
987 des chromatophores et, par conséquent altérer le changement de couleur et ainsi leur camouflage. Par ailleurs,
988 les antidépresseurs peuvent agir, également via la régulation sérotoninergique, sur des comportements associés
989 au camouflage, comme par exemple l'ensablement ou la prédation (chez *S. officinalis*).

990 L'exposition aux antidépresseurs de *S. officinalis* a été effectuée durant le premier mois post-éclosion. Durant
991 cette période, les seiches apprennent à améliorer leur comportement et leur camouflage de manière à
992 prendre moins de temps pour s'ensabler, pour s'adapter à la couleur du fond ou pour attaquer leur proie. Il a
993 été démontré que l'exposition à des mélanges de FLX et VEN à des concentrations faibles (2x2,5 ng/L) décroît
994 de manière significative le nombre d'ensablements et a également affecté le comportement prédateur via la
995 rapidité d'attaque de la proie et le nombre de proies ingérées pendant les 5 premiers jours suivant l'éclosion..
996 Nous pouvons donc conclure que l'apprentissage est particulièrement atteint par l'exposition aux
997 antidépresseurs chez les seiches juvéniles. En ce qui concerne le changement de couleur, les mélanges
998 d'antidépresseurs, mais aussi la FLX seule à 5 ng/L améliorent l'homochromie sur un fond gris par rapport aux
999 contrôles ; la coloration disruptive ne semble pas être modifiée par la présence d'antidépresseurs dans l'eau
1000 (Chabenat et al, 2019).

1001

1002 *Fonctionnement hydrologique du système karstique : turbidité et qualité microbiologique des eaux*

1003 Les recherches menées dans les systèmes karstiques ont pour objectif d'améliorer la compréhension du
1004 fonctionnement hydrologique/hydrodynamique des aquifères hétérogènes et karstiques, plus spécifiquement
1005 dans la Craie de la Région Normandie et à son interface avec la Seine, intensément aménagée, et d'étudier
1006 les interactions entre micro-organismes (autochtones et allochtones notamment pathogènes) et ces aquifères
1007 utilisés pour l'eau potable. Les enjeux liés à cette action sont une meilleure connaissance des états quantitatif
1008 et qualitatif de la ressource en eau, de leur évolution en contexte de changements environnementaux globaux
1009 notamment climatique, mais aussi un meilleur diagnostic de la vulnérabilité de la ressource et son impact sur la
1010 santé humaine. Les travaux sont menés sur un site régional emblématique inclus dans le Service National
1011 d'Observation KARST de l'INSU (CNRS), ce qui permet d'une part de bénéficier des données disponibles au sein
1012 de ce réseau scientifique national, de travailler au sein d'un réseau de chercheurs experts de ces milieux, et de
1013 contribuer à alimenter la banque de données disponibles.

1014 L'utilisation de la morphogranulométrie dans le suivi source-to-sink du transfert particulaire dans les bassins
1015 versants a permis : 1) de mettre au point un protocole expérimental de mesure des paramètres
1016 morphogranulométriques des matières en suspension et sédiments, 2) de valider l'utilisation de la morphométrie
1017 comme indicateur de la nature, de l'origine et des processus liés aux stocks particuliers et 3) de suivre ces
1018 paramètres au sein de continuums hydrologiques

1019 Ces travaux ont donné lieu à une phase expérimentale en laboratoire pour calibrer les aspects
1020 méthodologiques puis en une phase de mesures de terrain sur des continuums hydrologiques de surface et
1021 surface-souterrain dans des bassins versants et des carottes sédimentaires ont été réalisées.

1022 Ainsi, plusieurs tests ont été effectués pour voir l'incidence de la préparation des échantillons sur les paramètres
1023 morphométriques afin d'observer la conservation ou la dégradation de leurs propriétés. Une fois le protocole

1024 validé, nous avons vérifié la possibilité des paramètres morphométriques à constituer un marqueur de la nature
 1025 des particules. Nos tests ont permis de distinguer à partir de 3 variables la nature biologique, organique et
 1026 minérale des particules et d'en retrouver les proportions à partir de lois de mélange en conditions contrôlées.

1027 Après ces tests en laboratoire, il a été appliqué cette méthodologie à des suivis source to sink du transfert
 1028 sédimentaire au sein de différents continuums hydrologiques ; notamment sur un bassin versant contrasté
 1029 constitué de roches sédimentaires et ignées puis sur un bassin versant karstique mêlant eaux de surface et
 1030 souterraine sur lequel les sources sédimentaires de surface ont été caractérisées et comparées aux sédiments
 1031 accumulés sur une carotte (Viennet et. al, 2018).

1032

1033 **Tâche 3 - Impact des changements climatiques, anthropiques et géomorphologiques** 1034 **actuels et passés sur les environnements côtiers et littoraux**

1035 La connaissance de l'évolution dynamique des environnements côtiers et littoraux est un enjeu majeur en
 1036 matière d'aménagement du littoral, notamment dans un contexte d'augmentation du niveau marin et de
 1037 changement climatique (tempêtes, précipitations), induisant une exposition aux risques naturels accrue (Carter,
 1038 1989 ; Costa, 1997 ; Marin, 2016 ; Paskoff, 1998 ; Woodroffe, 2002). La vulnérabilité d'un territoire dépend des
 1039 caractéristiques de la pression anthropique qui s'y exerce, et de la nature du substrat, du disponible
 1040 sédimentaire et de l'exposition aux forçages (marée, houle).

1041 **Impact des vagues extrêmes en zone côtière**

1042 Les vagues extrêmes sont des vagues de très grande amplitude qui se produisent non seulement en haute mer,
 1043 mais aussi dans la zone côtière. A l'échelle de la Manche, ces vagues, souvent associées à des disparitions de
 1044 pêcheurs, ont notamment été observées par des navires de pêche. A titre d'exemple, le navire de pêche « La
 1045 Déesse des Flots » a été exposé au large de Barfleur à une vague de 10 mètres de hauteur, le 03 août 2006.

1046 Les vagues extrêmes ont fait l'objet de travaux dans les conditions d'eau profonde ; cependant, elles ont été
 1047 beaucoup moins étudiées en zone côtière, malgré les conséquences dramatiques qu'elles peuvent induire. Les
 1048 modèles de génération de vagues extrêmes considèrent la dépendance de la vitesse des ondes à leur longueur
 1049 d'onde. Si cette dépendance est importante en eau profonde, ce n'est pas le cas en zone côtière (eau peu
 1050 profonde) où la dispersion est faible ou inexistante. Les travaux menés dans le cadre de cette tâche ont permis
 1051 d'apporter une contribution à l'étude des processus physiques gouvernant la transformation des vagues
 1052 extrêmes lors de leur propagation du large vers la côte. La compréhension de ces processus est très
 1053 importante, compte-tenu notamment des dangers induits pour l'homme, pour les installations côtières et
 1054 portuaires, et pour les déplacements conséquents de sédiments pouvant en résulter, avec des conséquences
 1055 significatives sur l'érosion des côtes, en particulier dans un contexte de changement climatique.

1056 La propagation des vagues extrêmes du large vers le littoral a été étudiée de façon expérimentale et de façon
 1057 numérique par I. Abroug (Thèse Abroug, 2019). La modélisation expérimentale a été faite en canal à houle. Les
 1058 cas des ondes solitaires et de la focalisation dispersive ont été considérés pour simuler des vagues extrêmes.
 1059 Dans le cas des ondes solitaires, les résultats obtenus ont montré que l'énergie associée à l'onde solitaire décroît
 1060 fortement dans la zone de shoaling, lorsque la profondeur d'eau décroît quand l'onde s'approche du littoral,
 1061 et que cette décroissance ne dépend que peu de la pente des ondes dans la gamme de paramètre étudiée.

1062 Dans le cas de la focalisation dispersive, les trains d'onde Gaussien ont été considérés. Quatre régions ont été
 1063 définies dans le domaine fréquentiel. Des régions de basse fréquence, de haute fréquence, de fréquence de
 1064 pic, et de transfert ont ainsi été définies. L'analyse des transferts d'énergie entre ces régions lors de la
 1065 propagation des trains d'onde a permis de caractériser les modifications des propriétés des ondes
 1066 hydrodynamiques lorsqu'elles se rapprochent du domaine côtier (Abroug et al., 2020).

1067 Par ailleurs, l'étude du runup, surélévation du niveau de l'eau au niveau de la côte induite par la propagation
 1068 de la houle, a fait l'objet d'une attention particulière. Les travaux ont été effectués par modélisation physique
 1069 ; ils ont des applications au niveau des submersions marines. L'analyse de la rétroaction profil de plage /
 1070 hydrodynamique a permis d'apporter une contribution à la compréhension des processus physiques mis en jeu,
 1071 et la proposition d'une nouvelle formulation pour l'estimation du runup (Khoury et al. Coastal Engineering, 2019).
 1072 Les caractéristiques du déferlement de la houle ont été estimées précisément grâce à l'équipement
 1073 expérimental de pointe disponible au laboratoire LOMC.

1074

1075 Rhéologie : le remaniement des sédiments sur site : une alternative au dragage

1076 Le comportement rhéologique des sédiments permet de prévoir leur remise en suspension et leur consolidation.
 1077 Cette étude est menée en collaboration avec le GPMH sur des échantillons de sédiments prélevés dans les
 1078 bassins du port et dans le chenal de Tancarville. Même si cette action n'a pas bénéficié de financement de
 1079 thèse, elle a permis notamment (à travers plusieurs stages de Master) de déterminer les seuils d'écoulement de
 1080 sédiments en fonction de leur concentration solide. Afin d'aller plus loin dans l'investigation du comportement
 1081 du sédiment dans l'objectif de réduire les volumes de dragage, le projet en cours a pour objet d'étudier à partir
 1082 d'une campagne de prélèvement d'échantillons dans le port du Havre et d'autres ports européens
 1083 (Rotterdam, Anvers, Hambourg) les caractéristiques rhéologiques des sédiments afin de déterminer les
 1084 paramètres qui permettront d'adapter des méthodes opératoires européennes communes permettant
 1085 d'instaurer des conditions de navigabilité en présence des sédiments (profondeur navigable – nautical depth).
 1086 A l'initiative de l'université de Technologie de Delft (Pays-Bas), la création du réseau MUDNET, un site d'échange
 1087 de données comparables permet sur une diversité d'échantillons de sédiments de lier les caractéristiques
 1088 macroscopiques (seuil de d'écoulement, viscosité, remise en suspension, sédimentation) aux caractéristiques
 1089 microscopiques (minéralogie, forces de surface, conditions physico-chimiques du milieu). Les forces ioniques
 1090 des eaux des ports ont un effet sur les mécanismes de sédimentation et de floculation, et impactent les mesures
 1091 rhéologiques.

1092 Impact de l'arasement d'un barrage sur les transferts sédimentaires

1093 Il s'agit ici de s'intéresser aux rôles des sédiments dans le stockage et le relargage des contaminants organiques
 1094 (HAP, PCB, pesticides) ou métalliques (plomb, cadmium, cuivre..) issus d'activités industrielles, urbaines ou
 1095 agricoles croissantes, et rejetés dans le milieu aquatique. La remise en suspension des sédiments contaminés
 1096 peut libérer dans le milieu aquatique (rivière ou estuaire) des contaminants persistants, tels que les
 1097 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les polychlorobiphényles (PCB), des pesticides et des métaux
 1098 traces, dont les concentrations peuvent atteindre des seuils toxiques pour le biote.

1099 En 2012, la direction générale de l'Environnement de la commission européenne publiait le "Blueprint", un bilan
 1100 de la directive cadre sur l'eau (DCE), où elle encourage une gestion écologique et durable des ressources en
 1101 eau (mise en place entre autres de "trames vertes et bleues" assurant la continuité biologique et sédimentaire
 1102 dans les corridors fluviaux). Elle marquait l'inflexion des "infrastructures grises" (bétonnées) vers des "infrastructures
 1103 vertes". Les futures planifications territoriales tendent donc à arasé d'anciennes structures bétonnées dans les
 1104 rivières, mais cela n'est pas sans conséquence sur la dynamique des sédiments accumulés en amont.
 1105 Malheureusement, peu de données sont disponibles actuellement en France sur l'impact de la remise dans le
 1106 milieu aquatique des sédiments accumulés sur plusieurs dizaines d'années, et surtout sur le relargage plus en
 1107 aval des contaminants persistants et toxiques associés. Parmi les nombreux affluents de la Seine, l'Eure est un
 1108 des principaux affluents en aval de Poses. Parmi les ouvrages devant être arasés et jalonnant le corridor de
 1109 l'Eure, le bief de Martot a favorisé le stockage de sédiments dans une annexe hydraulique nommée l'étang de
 1110 Martot. Suite à l'arasement, en octobre 2017, du barrage de Martot, les conditions hydrauliques et la dynamique
 1111 sédimentaire ont été modifiées, posant la question du devenir des polluants susceptibles d'être stockés dans
 1112 cette annexe depuis des décennies.

1113 En 2016 une action spécifique a été proposée sur cette thématique qui a consisté à suivre la qualité (présence
 1114 de contaminants) et la quantité des transferts sédimentaires suite à l'arasement d'une structure bétonnée dans
 1115 la rivière Eure, à son embouchure vers la Seine. Cette étude originale, unique en France, est une étude phare
 1116 à l'échelle nationale et internationale qui fait l'objet d'une thèse (T. Gardes) en cours intitulée Impact de
 1117 l'arasement d'un barrage sur les transferts sédimentaires, la remise en suspension des polluants organiques et
 1118 métalliques et leur bio-accessibilité: Cas de l'Eure et la Seine.

1119 L'instrumentation de sondes sur tout le site d'étude le long de la rivière Eure (des Damps à Martot) et
 1120 prélèvements d'eau sur les deux sites d'étude (Les Damps et Martot). Les mesures fonctionnent en routine grâce
 1121 aux deux sondes NKE achetées grâce aux fonds de l'Agence de l'eau Seine Normandie (AESN).

1122 De nombreuses analyses sédimentologiques ont été déployées afin de connaître les caractéristiques du
 1123 sédiment de Martot et des Damps (XRF-core Scanner, etc.). Des analyses de polluants organiques (HAP + PCB
 1124 + pesticides organo-chlorés) par extraction micro-ondes et GC-MS dans deux carottes sédimentaires des sites
 1125 de Martot et des Damps, des analyses de polluants traces métalliques par digestion acide micro-ondes et ICP-
 1126 AES dans dans deux carottes sédimentaires des sites de Martot et des Damps.

1127 Des carottages en Seine (Orival) ont été effectués pour comparer les contaminations de la Seine et de l'Eure.
 1128 Analyses des polluants traces métalliques et organiques (HAP + PCB + pesticides organo-chlorés) dans cette

1129 carotte, ainsi que des estimations de flux sédimentaires et de flux de certains contaminants associés (métaux)
1130 ont été réalisées avant l'arasement du barrage.

1131 Des estimations de flux sédimentaires et de flux de certains contaminants associés (métaux) ont été réalisées
1132 pendant et juste après l'arasement du barrage et un premier impact de l'arasement du barrage a pu être mis
1133 en lumière grâce aux mesures en continu de différents paramètres physicochimiques par les sondes installées
1134 sur le site. En effet, l'arasement du barrage a provoqué durant une courte période de temps (quelques jours)
1135 une forte augmentation de la turbidité mesurée dans le cours d'eau à Martot, signe d'une remise en suspension
1136 des sédiments déposés sur les berges de l'Eure aval. A la suite des travaux la turbidité mesurée au site de Martot
1137 a diminué. L'observation faite sur le site confirme cette tendance à l'érosion de la zone aval. Cette érosion
1138 concerne les berges mais aussi l'étang de Martot, asséché suite à l'arasement du barrage et à la baisse du
1139 niveau d'eau dans l'Eure qui a suivie.

1140 Au site amont des Damps, l'installation des pièges à sédiments a permis d'établir des concentrations mensuelles
1141 en contaminants métalliques. Ces concentrations, notamment pour l'élément Plomb, sont élevées malgré
1142 l'arrêt des rejets anthropiques. En couplant ces données qualitatives aux flux hydro-sédimentaires mesurés, on
1143 observe que la crue cinquantennale de début d'année 2018 a contribué à un très fort apport en plomb
1144 particulière depuis le bassin versant de l'Eure vers la Seine aval.

1145 Des corrélations ont été effectuées pour déterminer le lien entre la teneur en contaminants totaux ou en
1146 contaminants bio accessibles/mobilisables et l'évolution de la quantité et de la nature des géosorbants (matière
1147 organique, argiles) présents dans les différentes strates sédimentaires des sédiments de l'Eure.

1148 Les mesures à haute résolution des différents contaminants (métaux traces, organiques) accumulés sur plusieurs
1149 décennies dans les sédiments de Martot et dans l'annexe fluviale de la Seine ont été corrélées aux évolutions
1150 de l'urbanisation, des activités industrielles et agricoles des bassins versants étudiés (Gardes et al, 2020)
1151 concernant le site d'étude a été menée.

1152 Reconstruction paléohydrologique par l'étude sédimentologique et imagerie hyperspectrale

1153 L'objectif de ce projet était d'améliorer la compréhension sur l'enregistrement des changements climatiques,
1154 des paléo. Ce Projet en partenariat avec Ifremer, s'inscrit dans le cadre d'un projet européen MIDAS
1155 (<http://www.eu-midas.net>), il s'appuie sur l'expertise scientifique acquise en sédimentologie, notamment dans
1156 l'imagerie à très haute résolution grâce à la caméra hyperspectrale acquise sur la plateforme PRESEN.

1157 La carotte de sédiment étudiée a été prélevée dans la mer Noire. L'archive prélevée représente un objet
1158 unique pour l'étude de la paléo-hydrologie du Danube et, par extension, des changements climatiques en
1159 Europe qui conditionnent les transferts de sédiments. Grâce au modèle d'Age que nous avons développé au
1160 cours de la thèse, la base de la carotte a été datée à 31ka, avec des lamines très fines. Afin de comprendre
1161 l'origine et les processus de dépôt de ces lames, nous avons combiné l'analyse sédimentaire (diffraction des
1162 rayons X, fluorescence des rayons X, taille de grain ...) et l'analyse d'images hyperspectrales. L'imagerie
1163 hyperspectrale est une méthode rapide non destructive utilisée classiquement pour quantifier les couleurs et
1164 fournit des données avec une résolution spatiale élevée (taille de pixel de 57 µm). L'étalonnage multi-proxy est
1165 essentiel pour obtenir un jeu de données sédimentologiques à haute résolution. Cette étude fine de la carotte
1166 a démontré la présence d'hyperpicnites liée aux apports de sédiments du Danube vers la mer Noire. L'étude
1167 fine de ces dépôts laminés (quelques millimètres), notamment à l'aide de la caméra hyperspectrale, permet
1168 de fournir un enregistrement à haute résolution des crues du Danube. Les analyses géochimiques permettent
1169 de déterminer les signatures géochimiques des sources de matériel et in fine un enregistrement des évolutions
1170 des paléo-environnements de la partie Européenne des Alpes (période 32-17Ka) (Martinez-Lamas et al, 2020).

1171 Valorisation opérationnelle : Décontamination et Valorisation des géomatériaux dans les 1172 environnements aménagés

1173 L'application du procédé électrocinétique à la remédiation des sédiments de dragage ont fait l'objet de deux
1174 thèses soutenues par Y. Song (en Février 2016) et par Y. Tian (en décembre 2017), incluant les effets
1175 écotoxicologiques induits par le traitement électrocinétique. Les études ont conduit à optimiser le procédé
1176 électrochimique et atténuer de façon importante la concentration des polluants organiques et inorganiques.
1177 Ces travaux se sont notamment étendus à la conception et l'expérimentation d'un semi-pilote dans l'objectif
1178 de transposer le procédé à un réacteur semi-industriel de terrain (Tian et al, 2017).

1179 Les sédiments de dragage présentent des propriétés intéressantes pour constituer un gisement alternatif aux
1180 matériaux de carrière habituels. La valorisation des sédiments de dragages portuaires (considérés par la

1181 réglementation comme des déchets s'ils sont gérés à terre) est une piste à fort potentiel de réduction du
 1182 prélèvement des ressources primaires que ce soit par économie circulaire (Axe 1 de l'AMI) ou symbiose
 1183 industrielle. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce projet d'une étude de faisabilité technico économique et
 1184 d'acceptabilité sociétale de la valorisation de sédiments de dragages portuaires dans l'industrie de la terre
 1185 cuite allant jusqu'au pilote pré-industriel (Axe 4 de l'AMI), constituant une filière originale de valorisation à terre
 1186 de sédiments fins dans le contexte français. Un des défis concernant les sédiments est de parvenir à les réutiliser
 1187 dans des domaines variés tels que ceux de l'industrie de la terre cuite (briques, tuiles). Dans le cadre du projet
 1188 AMI-SEDIBRIC, les premières études montrent le potentiel minéral des sédiments pour leur valorisation. Dans le
 1189 cadre de ce projet, des recherches sur l'impact environnemental (relargage des polluants) du matériau
 1190 élaboré ainsi que l'effet d'un traitement préalable des sédiments sur leur propriétés minéralogiques et
 1191 géochimiques. Il s'agit de l'identification d'une méthodologie de valorisation des sédiments par la mise au point
 1192 d'une formulation en laboratoire (Song et al., 2016, 2018).

1193 Valorisation des sédiments sous forme d'Eco-Géo-matériaux

1194 La valorisation des sédiments peut se faire sous forme d'Eco-Géo-matériaux moins énergivores en énergie grise
 1195 comme les matériaux à base de sédiments de dragage, de granulats de recyclage ou de terre crue. Traités
 1196 avec un très faible pourcentage de liants, ces sédiments se transforment en éco-matériaux aptes à être utilisés
 1197 dans les aménagements des travaux publics (plateformes, remblais, ...) et la construction (éco-bétons,....).

1198 Concernant la valorisation en éco-matériau de construction à base de terre crue, l'approche est multi-échelle.
 1199 A l'échelle macroscopique (laboratoire et in situ), la démarche vise à optimiser des formulations expérimentales
 1200 à base de terre crue prélevée au voisinage du site du projet de construction, de liants hydrauliques et de fibres
 1201 végétales (Imanzadeh et al. 2018 & 2020). L'optimisation est basée sur des critères hydro-mécaniques (modules,
 1202 résistances, succion), hygrométriques (transferts dans le milieu poreux) et thermiques (conductivité, inertie,..).
 1203 (Thèse de A. Hibouche, soutenue en 2013 ; de J. Eid, soutenue en 2016; de A. Al Hajjar et de I. Hamrouni- thèses
 1204 en cours). A l'échelle microstructurale, la caractérisation physico-chimique de la fraction argileuse (< 2 microns)
 1205 est nécessaire pour la mise en évidence des interactions feuillets-fluide interstitiel (retrait-gonflement,
 1206 fissuration..) et des interactions argiles-liants (échanges cationiques et réactions pouzzolaniques).

1207 L'un des problèmes observés sur ces matériaux est la fissuration induite par la dessiccation des sols fins argileux
 1208 (Eid et al. 2015; Wei et al. 2020). Les études entamées dans le cadre de la thèse de A. El Hajjar concerne la
 1209 compréhension des mécanismes d'apparition et de propagation des fissures de dessiccation dans un premier
 1210 temps, puis de quantifier les efforts internes qui sont à l'origine de cette fissuration pour pouvoir les minimiser.
 1211 Dans ce cadre, une étude expérimentale de la dessiccation des argiles, combinant une analyse par corrélation
 1212 d'images numériques 2D/3D-DIC, et un nouveau dispositif d'essai expérimental de retrait empêché à l'anneau,
 1213 a permis d'une part, d'identifier la déformation aboutissant à la fissuration en fonction des conditions aux limites
 1214 imposées et de l'hétérogénéité de l'échantillon, et d'autre part, de déterminer le niveau de contraintes internes
 1215 qui provoquent cette fissuration. La modélisation de ces phénomènes à l'aide de lois de comportement
 1216 adaptées aux argiles non saturées a permis de prédire les déformations internes au sein de la matrice argileuse,
 1217 à l'origine de l'amorce et de la propagation de la fissuration. Dans ce contexte la minimisation des efforts de
 1218 traction donc, du retrait et de la fissuration a été suivi par deux techniques complémentaires ont été mises en
 1219 œuvre : la DIC (Digital Image Correlation) et le Ring Test. La DIC consiste à analyser la déformation des
 1220 échantillons.

1221 Le principal résultat de la thèse concerne l'intégration de fibres végétales qui a permis de réduire le ratio de
 1222 fissuration de façon remarquable (El Hajjar et al. 2020). Cependant leur mise en œuvre à grande échelle (in situ
 1223 sur les chantiers) reste à optimiser. Le traitement à l'aide d'adjuvants vise à réduire les tensions de surface
 1224 matrice granulaire-eau interstitielle afin de minimiser les suctions internes générées par la dessiccation.

1225 **Tâche 4 - Action transversale : Caractérisation des flux (magnitude et l'orientation des** 1226 **transferts) d'éléments au sein des écosystèmes**

1227
 1228 La caractérisation des flux i.e. la magnitude et l'orientation des transferts d'éléments de compartiment à
 1229 compartiment, d'écosystème à écosystème ou de géosystème à géosystème pour en révéler in fine leur
 1230 connexion, leur fonctionnement et leur capacité à fournir des biens et des services à l'humanité (Eiler et al. 2014,
 1231 Cucherousset and Villéger 2015) constitue un des axes de recherches menées au sein de la FR SCALE. Afin
 1232 d'appréhender ces flux, il est nécessaire de disposer d'outils permettant d'évaluer les variations naturelles des
 1233 isotopes stables (C, N, P, O, H), de composants de systèmes écologiques. Les abondances isotopiques de
 1234 matériaux biologiques et de profils géochimiques sont considérés comme des enregistreurs pouvant être utilisés

1235 pour reconstruire l'histoire des processus écologiques et géologiques ou de retracer les activités humaines
1236 passées ayant influencé ces processus (West et al. 2006).

1237 L'acquisition d'un analyseur élémentaire CHNO couplé à un spectromètre de masse à ratio isotopique puis
1238 couplé avec une chromatographie gazeuse permet la caractérisation des isotopes stables du C, de l'H, de l'O
1239 et de l'N dans l'ensemble des matrices environnementales (e.g. plantes, faunes du sol, sédiments, sols, eau...
1240 Cette approche est actuellement déclinée sur plusieurs travaux de recherches des équipes constitutives de la
1241 fédération SCALE. Par exemple :

1242 • En archéologie environnementale et préhistoire, la caractérisation du $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ est utilisée en pour
1243 reconstituer les paléo-environnements, les pratiques agricoles et alimentaires de populations locales, pratiques
1244 ayant encore aujourd'hui des impacts sur le fonctionnement contemporain des sols.

1245 • En paléo-hydrologie/paléo-climatologie, les $\delta^{18}\text{O}$ et δD sont utilisés pour reconstituer les conditions
1246 hydrologiques ou climatiques passées à partir d'enregistrements sédimentaires

1247 • En hydrologie, les $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{15}\text{N}$ sont des traceurs naturels permettant de caractériser l'origine et
1248 la circulation des masses d'eau en surface, dans le sol et dans les aquifères

1249 • En géosciences le $\delta^{13}\text{C}$ est utilisé pour caractériser les sources de MO dans les sédiments.

1250 • En écologie, les $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ sont couramment utilisés pour caractériser la circulation de ces deux
1251 éléments dans les réseaux trophiques aériens, aquatiques et souterrains et donc comprendre le fonctionnement
1252 des écosystèmes et la réponse de ces derniers aux pratiques de gestion ou aux grands changements
1253 environnementaux.

1254 Les premières analyses liées à l'acquisition de cet outil ont été faites sur des échantillons de litières (feuilles
1255 mortes) de chêne acquises dans la cadre du projet de recherche IMPREBIO (AO national programme BGF GIP-
1256 ECOFOR, financement Ministère de la Transition énergétique et solidaire). Les résultats ont été présentés du 12
1257 au 15 novembre 2019 lors du 7ème congrès de la Société Française des Isotopes. Depuis fin 2019, les dosages
1258 du $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ sur échantillons solides sont opérationnels. Ils ont permis, entres autres, au laboratoire Ecodiv
1259 d'obtenir un projet de recherche auprès du GIP-Seine Aval (projet FEREE) pour la caractérisation de la
1260 connectivité entre systèmes écologiques de l'estuaire de Seine par caractérisation de la signature isotopique
1261 $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ de sols (Blanchard et al. 2019). Ces compétences analytiques ont également été mises en avant
1262 dans le montage du projet CIP2 porté par l'UMR INRA PIAF et s'intéressant aux interactions compétitives entre
1263 espèces végétales (chêne – molinie) lors de la phase de régénération du chêne. Le laboratoire ECODIV y est
1264 porteur d'un workpackage sur l'impact de la molinie sur la dynamique de l'azote dans les sols. Le traçage
1265 isotopique $\delta^{15}\text{N}$ sera utilisé pour comprendre l'impact de la molinie sur les réseaux trophiques du sol impliqués
1266 dans le recyclage de l'N organique.

1267 Une grosse part de développement analytique reste à cette date à engager notamment sur le $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ en
1268 phase gazeuse. Pour cela, un projet de recherche (Projet PAL_ECO_NOR) porté par l'UMR CNRS IDEES (Université
1269 de Rouen Normandie) a débuté en décembre 2019. Le projet ambitionne de reconstituer à haute résolution
1270 (décennale à annuelle) les changements climatiques durant l'Holocène à partir des courbes isotopiques de
1271 l'oxygène et du carbone présents dans des stalagmites Holocène et récentes. Pour la partie isotopique, il s'agira
1272 de développer le protocole des mesures de $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$ par voie gazeuse sur des poudres de calcite récente
1273 et comparer par la suite ces mesures à des mesures identiques effectuées dans un laboratoire collaborateur
1274 (UMR LSCE) sur les mêmes échantillons.

1275 Les 3 projets (FEREE, CIP et PAL_ECO_NOR) sont structurés autour de consortium résolument nationaux et
1276 permettront de faire la publicité des compétences de la plateforme PRESEN en termes d'analyses des isotopes
1277 stable du C, de l'N, de l'O et de l'H à terme.

1279 1280 **Projets, collaborations et réponses à des appels d'offres de la tâche 4**

1281 ** Langlois E. et al. Comparaison du Fonctionnement Ecologique de secteurs intertidaux contrastés pour la
1282 compréhension de leurs connectivités et la Restauration des fonctions Ecologiques Estuariennes (Projet FEREE),
1283 financement GIP-Seine_Aval. Partenaire : ECODIV URA IRSTEA/EA 1293, UMR CNRS 6553 ECOBIO-Univ Rennes,
1284 Museum National d'Histoire Naturelle, UMR CNRS 6143 M2C – Univ Rouen, Maison de l'estuaire – Réserve Naturelle
1285 Nationale de l'Estuaire de Seine, Cellule de Suivis du Littoral Normand – Le Havre.

1286 *** Malagoli Ph. Role of Competition by Interference among Plants: processes and applications (PROJET CIP).
1287 Projet ANR, Appel à manifestation d'intérêt 2019. Partenaires: Ecodiv – URN/IRSTEA ; RSTEA EFNO
1288 Nogent/Vernisson, IMBE-CNRS Marseille, Université de Savoie, UMR INRA PIAF Clermon Ferrand.

1289 **** Nehme, C. et al. Climat et Écosystèmes passés en Normandie : Étude des forçages climatiques vs forçages
1290 anthropiques à Haute résolution (Projet PAL_ECO_NOR). Projet RIN recherche porté par l'UMR IDEES 6266 CNRS
1291 – Univ ROUEN ; UMR EDYTEM 5204 CNRS – Univ Savoie, UMR LSCE 8212 CNRS Univ-Versailles.

1292
1293

1294 Références spécifiques au faits marquants du bilan

- 1295 Abroug I., N. Abcha, D. Dutykh, A. Jarno, F. Marin (2020), Experimental and numerical study of the propagation
1296 of focused wave groups in the nearshore zone, *Physics Letters A*, Vol. 384, N°6, DOI:
1297 10.1016/j.physleta.2019.126144.
- 1298 Abroug I., N. Abcha, A. Jarno, F. Marin (2019), Physical modelling of extreme waves: Gaussian wave groups and
1299 solitary waves in the nearshore zone, *Advances and applications in fluid mechanics*.
- 1300 Bennis AC, Furgerot L, Bailly du Bois P, Dumas F, Odaka T, Lathuillere C, Filipot JF., 2020. Numerical Modelling of
1301 Three-Dimensional Wave-Current Interactions in Extreme hydrodynamic Conditions: Application to Alderney
1302 Race. *Appl. Ocean Res.* 95. 102021.
- 1303 Blanchard E. et al. Etude de l'influence de la densité de peuplement sur le fonctionnement du sol dans des
1304 chênaies par la mesure des rapports isotopiques du carbone ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) et de l'azote ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) en EA-IRMS.
1305 7ème congrès de la Société Française des Isotopes, Novembre 2019 ; Orsay – France
- 1306 Chabenat, A., Bellanger, C., Jozet-Alves, C., Knigge, T., 2019. Hidden in the sand: Alteration of burying behaviour
1307 in shore crabs and cuttlefish by antidepressant exposure. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 186, 109738.
- 1308 Eid, J; Taibi, S; Fleureau, J.M; Hattab, M. 2015. Drying, cracks and shrinkage evolution of a natural silt intended
1309 for a new earth building material. Impact of reinforcement. *Construction and Building Materials* 86 (2015) 120–
1310 132
- 1311 El Hajjar, A., Ouahbi, T., Eid, J., Hattab, M., & Taibi, S. (2020). Shrinkage cracking of unsaturated fine soils: New
1312 experimental device and measurement techniques. *Strain*, <https://doi.org/10.1111/str.12352>
- 1313 Gardes, T., et al. "Reconstruction of anthropogenic activities in legacy sediments from the Eure River, a major
1314 tributary of the Seine Estuary (France)." *Catena* 190 (2020): 104513.
- 1315 Imanzadeh, S, Hibouche, A., Jarno, A., Taibi, S. 2018. Formulating and optimizing the compressive strength of a
1316 raw earth concrete by mixture design. *Construction and Building Materials* 163 (2018) 149–159.
1317 <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.12.088>
- 1318 Imanzadeh, S. ; Jarno, A. ; Hibouche, A. ; Bouarar, A. Taibi, S. 2020 Ductility analysis of vegetal-fiber reinforced
1319 raw earth concrete by mixture design. *Construction and Building Materials* 239 (2020) 117829.
1320 <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117829>.
- 1321 Lopez G., A.-C. Bennis, Y. Barbin, L. Benoit, R. Cambra, D.C. Conley, J-L. Lagarde, L. Marié, L. Perez, S. Smet, L.
1322 Wyatt, 2018. Hydrodynamics of Raz Blanchard: HF radar wave measurements. *Proceeding of the International
1323 Conference on Ocean Energy 2018*, pp. 1-6.
- 1324 Lopez G., A.-C. Bennis, Y. Barbin, A. Sentchev, L. Benoit and L. Marié, 2020. Surface hydrodynamics in the
1325 Alderney Race from HF radar measurements and 3D modelling. *En révision mineure à Phil. Trans. A.*, pp. 1-20.
- 1326 Marin F. (2016), *Hydrodynamique Marine*, Editeur: Ellipses, ISBN : 9782340013353, 160 pages.
- 1327 Martinez Lamas R., S. Toucanne, M. Debret, V. Riboulot, J. Deloffre, A. Boissier, S. Cheron, M. Pitel, G. Bayon, L.
1328 Giosan, G. Soulet (2020). Linking Danube River activity to Alpine Ice-Sheet fluctuations during the last glacial
1329 (ca. 33–17 ka BP): Insights into the continental signature of Heinrich Stadials. *Quaternary Science Reviews*, Vol
1330 229, 106136.
- 1331 Tian Y., C. Boulangé-Lecomte, A. Benamar, N. Giusti-Petrucciani, A. Dufлот, S. Olivier, C. Frederick, J. Forget-Leray,
1332 F. Portet-Koltalo (2017), Application of a crustacean bioassay to evaluate a multi-contaminated (metal, PAH,
1333 PCB) harbor sediment before and after electrokinetic remediation using eco-friendly enhancing agents.
1334 *Science of the Total Environment* 607–608 (2017) 944–953. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.094.
- 1335 Viennet, D., Fournier, M., Debret, M., Dupont, J.P. and Copard, Y., 2018. Tracing suspended sediments in
1336 hydrosystems: a new methodological approach by Morphogranulometry. *AGUFM*, 2018, pp.EP33C-2416.
- 1337 Wei, X; Bicalho, K.V; El Hajjar, A; Taibi, S.; Hattab, M.; Fleureau, J.M. 2020. Experimental techniques for the study
1338 of the cracking mechanisms in drying clays. *Geotechnical Testing Journal*, ASTM. ID GTJ-2019-0430. Accepted
1339 on May, 19th, 2020.

1340 **Projet - introduction**

1341 La fédération de recherche (FR-3730) SCALE (SCiences Appliquées à L'Environnement) a pour objectif de
 1342 fédérer les recherches en sciences de l'environnement sur le territoire Normand. Les recherches menées au sein
 1343 de la fédération de recherche SCALE se focalisent sur un site-atelier majeur à l'échelle européenne comprenant
 1344 la vallée de Seine, son estuaire, son continuum plateau-bassin versant et son domaine côtier, ou des sites
 1345 équivalents à l'étranger.

1346 Ces recherches s'inscrivent dans les problématiques «effets des changements globaux de l'échelle des
 1347 écosystèmes à l'échelle planétaire et du développement durable», et s'intègrent dans la zone atelier (ZA) Seine.
 1348 SCALE propose des recherches sur les environnements aquatique et tellurique qui intègrent les impacts des
 1349 activités humaines d'origine industrielle, agricole, sylvicole ou urbaine. Ces recherches s'appuient sur les sites
 1350 régionaux des services nationaux d'observation labellisés CNRS, et dorénavant de l'infrastructure de recherche
 1351 européenne eITER (Long Term Ecosystem Research In Europe). Pour cela la fédération SCALE s'appuie sur son
 1352 important réseau de plateaux analytiques expérimentaux constituant sa plateforme en sciences de
 1353 l'environnement : PRESEN <http://presen.normandieuniv.fr/>. Ces plateaux permettent le développement d'outils
 1354 d'évaluation, d'expertise et d'aide à la décision sur ses sites ateliers en vue d'une gestion intégrée des territoires
 1355 positionnés sur le continuum de la vallée de la Seine comprenant plateau - coteaux - plaine alluviale - domaine
 1356 côtier (essentiellement de la baie de Seine et de la Manche orientale).

1357 L'ensemble des projets développés au sein de la fédération bénéficie de ce potentiel analytique de la
 1358 plateforme PRESEN que les laboratoires de la fédération hébergent, mais aussi des mesures en continu acquises
 1359 sur des sites régionaux des services nationaux d'observations du CNRS (SNO Karst, SNO DYNALIT, SOERE FORET).
 1360 Cette plateforme multi-sites, véritable épine dorsale de la FR SCALE, est composée de 6 plateaux techniques,
 1361 dont une partie est intégrée au sein de l'OSU ECCE TERRA.

1362 La structuration progressive de Normandie Université, se poursuit, tout comme la politique régionale dédiée à
 1363 la recherche universitaire. La FR SCALE doit s'adapter, vis-à-vis des nouveaux pôles de formation et de
 1364 recherche, en particulier le pôle CTM « Continuum Terre-Mer », pour poursuivre une politique de structuration
 1365 des projets trans et inter-disciplinaires émanant de ses laboratoires. Cette structuration se construit dorénavant
 1366 quasi exclusivement au travers de l'animation scientifique de la fédération et du développement de sa
 1367 plateforme PRESEN en répondant aux appels d'offres régionaux, nationaux et internationaux dédiés aux
 1368 plateformes expérimentales et aux sites ateliers, rattachés aux infrastructures de recherches nationales, et
 1369 localisés sur le territoire normand.

1370 **Concernant l'animation scientifique, pour le prochain contrat, celle-ci s'enrichera d'un appel d'offre interne à**
 1371 **SCALE pour des gratifications de master 2 inter-laboratoires de SCALE. Il est prévu de renforcer les liens avec**
 1372 **nos collaborateurs à l'étranger à travers un soutien de SCALE concernant certains terrains d'étude**
 1373 **emblématique à l'international (Amérique centrale, bassin méditerranéen). Ces terrains d'étude, sur lesquels les**
 1374 **activités environnementales de SCALE (biodiversité, physique environnementale, hydrogéologie, écologie,...)**
 1375 **sont particulièrement actives seront destinés à devenir les futur sites ateliers internationaux de la FR SCALE. Pour**
 1376 **cela des conventions spécifiques entre les structures institutionnelles miroirs de SCALE dans les pays**
 1377 **correspondants (Panama, Tunisie, Maroc,...) seront proposées.**

1378 La fédération SCALE est très largement pluridisciplinaire et interdisciplinaire sur de nombreux champs
 1379 reconnus. De manière non exhaustive, Biologie, Chimie, Biogéochimie, Microbiologie, Microbiologie et
 1380 Génétique environnementale, Géologie, Géographie, Géophysique, Sédimentologie, Mécanique,
 1381 Océanographie, Génie Civil, Géotechnique, Urbanisme, Economie, Hydrologie-Hydrogéologie, Pédologie,
 1382 Ecologie, Agronomie, Agro-écologie, Ecologie fonctionnelle, Ecologie territoriale, Ecotoxicologie,
 1383 Ecophysiologie, ... sont autant de disciplines et champs disciplinaires représentées au sein de la fédération
 1384 SCALE.

1385 Dans le cadre de l'appel d'offre PIA3, un projet d'Equipex+ intitulé PHENET "Réseau français de phénotypage
 1386 haut-débit de l'agriculture et de la forêt » a été déposé en juin 2020. Ce projet est porté par INRAE et pour lequel
 1387 l'Université de Rouen Normandie est partenaire. PHENET est adossé et co-porté par 2 infra-structures de
 1388 Recherche pilotées par INRAE (IR-PHENOME/PIA1 et IR-INSYLVA) et soutenu par l'I-SITE MUSE (Montpellier)
 1389 ainsi que le Labex ARBRE (Nancy).

1390 L'université de Rouen est depuis le début de 2020 co-tutelle de l'IR-INSYLVA (accord de consortium en cours de
 1391 rédaction) et siège au comité des tutelles. Elle est également représentée par le laboratoire ECODIV au Comité
 1392 scientifique de l'IR (Pr. M. Aubert) et au comité exécutif (Pr. M. Aubert et Dr. E. Langlois). IN-SYLVA France fédère
 1393 les réseaux d'expérimentation forestiers étudiant les interactions entre pratiques x ressources génétiques

1394 x environnement ainsi que des plateformes analytiques caractérisant le climat, les sols et le matériel végétal à
1395 haut-débit.

1396 L'université de Rouen et Ecodiv émerge dans PHENET via la communauté des «forestiers» en apportant les
1397 compétences locales sur ces écosystèmes mais aussi son savoir-faire sur d'autres milieux et disciplines. Au-delà
1398 d'équiper les dispositifs expérimentaux forestiers déjà présents en Normandie, les compétences présentent à
1399 l'université de Rouen en écologie des écosystèmes terrestres (ECODIV) ainsi qu'en hydrologie / climat (M2C)
1400 fait qu'une partie des équipements sera aussi déployé dans les écosystèmes humides et semi-humides de la
1401 vallée de Seine (notamment des sites à fort enjeu patrimoniaux) et sur une partie d'écosystèmes typiques du
1402 continuum terre - mer (pelouses calcicoles, forêts de versant et de plateau, systèmes agricoles de plateau). Les
1403 équipements demandés sont des bornes autonomes connectées à des capteurs multifactoriels autorisant un
1404 monitoring haute-résolution et un stockage dans un cloud avant développement d'approche type deep-
1405 learning, de paramètres environnementaux relatifs au climat, à la biodiversité, au sol et à la
1406 phénologie/morphologie/physiologie des plantes.

1407 Le projet de la fédération a pour objectif de structurer les actions scientifiques des laboratoires et équipes
1408 partenaires autour de trois thèmes en lien direct avec les projets d'équipements et de site atelier, OLA, SMOB et
1409 MESOGERE récemment obtenus par la plateforme PRESEN auprès de AAP RIN (Réseau d'Intérêt Normands) en
1410 2019 et 2020, et du CPER 2021-2027. Le projet fédératif s'articulera autour de 5 axes majeurs et d'un certain
1411 nombre de chantiers internationaux où s'exercent l'expertise des laboratoires de SCALE:

1412
1413 Axe 1 : Caractérisation, fonctionnement et modélisation hydrodynamique et écologique en contexte
1414 continental et estuarien
1415 Axe 2 : Bio surveillance des écosystèmes le long du continuum Terre-Mer
1416 Axe 3 : Risques environnementaux et leurs impacts socio-économiques sur les territoires en transition.
1417 Axe 4: Diachronie des sociétés Sociétés - Environnement et Géoarchéologie

1418

1419 **Les laboratoires constitutifs, institutions partenaires, tutelles**

1420 Pour le projet, la fédération ne prévoit pas d'évoluer. Les cinq laboratoires et les deux équipes formant la
1421 fédération restent à l'identique.

1422 Les relations avec nos voisins institutionnels scientifiques se développent. Les liens entre la FR SCALE et l'IFREMER
1423 se renforcent significativement, IFREMER accueille dorénavant sur sa base de données - Datarmor -
1424 <https://data.ifremer.fr/> -, l'ensemble des données issues du site atelier des radars HF du Cotentin. Un projet
1425 commun avec le laboratoire M2C sur la caractérisation des Flux de microplastique à haute résolution par
1426 microscopie et imagerie hyperspectrale dans l'estuaire (FMRID) a été déposé dans le cadre des appels
1427 régionaux RIN 2020.

1428 Le GIP Seine Aval, qui accueille dorénavant la fédération SCALE au sein de son conseil scientifique, renforce
1429 également ses liens avec la fédération en permettant la mise en œuvre commune des prospectives
1430 scientifiques propre aux phases projet du GIP Seine Aval, entre autre sur le projet PHRESQUES ([https://www.seine-
1431 aval.fr/phresques/](https://www.seine-aval.fr/phresques/)) qui se poursuit et sur lequel le GIP SA et SCALE (en particulier le M2C) sont partenaires.

1432 L'OSU ECCE TERRA qui inclut officiellement le laboratoire M2C intègre de facto dans son périmètre de site
1433 d'observation les sites ateliers sur lesquels le M2C développe intensément ses recherches : les sites ateliers du
1434 SNO Karst de Norville et des radars HF du Cotentin (Raz Blanchard).

1435 La fédération SCALE et FIRE ont soumis une demande de poste commune lors du dépôt des demandes dialog
1436 2019 ; il s'agit d'une demande de poste CDD long terme en valorisation et communication - destiné à renforcer
1437 les synergies entre les deux fédérations voisines et dont les prospectives scientifiques sont identiques mais dont
1438 les méthodes sont misent en œuvre sur des périmètres géographiques complémentaires (amont de la Seine
1439 pour la FIRE et aval jusqu'à l'estuaire pour SCALE). L'objectif de ce projet sera par conséquent de renforcer
1440 structurellement les liens entre les deux fédérations, afin de renforcer les synergies entre les deux fédérations.

1441 Enfin, la fédération dispose de trois tutelles officielles actuellement : le CNRS, l'Université de Rouen Normandie,
1442 l'Université Le Havre Normandie. La COMUE Normandie Université (NU) dispose d'une délégation de gestion
1443 concernant les fonds propres par les deux établissements universitaires. Dans ce contexte, ce nouveau

1444 quinquennal doit être l'occasion également de permettre à l'Université de Caen Normandie d'intégrer
1445 officiellement les tutelles de la fédération SCALE.

1446

1447 L'évolution de la plateforme PRESEN de la fédération SCALE

1448 Pour le prochain contrat, la plateforme expérimentale PRESEN hébergera en plus des plateaux analytiques
1449 historiques, deux sites ateliers sur lesquels la communauté scientifique de SCALE et au-delà sont destinés à
1450 interroger sur l'ensemble des problématiques scientifiques de la fédération :

1451 1- le site atelier OLA (Observatoire de la Craie) financé (RIN 2019)

1452 2- et le site expérimental des Radar HF du Cotentin (CPER 2015-2019).

1453 Dans ce contexte, il s'agira de pérenniser l'accessibilité des sites à travers le renouvellement (radars HF) ou le
1454 montage de nouvelles convention (OLA), que ce soit avec le parc naturel des boucles de Seine (pour le site
1455 OLA) ou avec les opérateurs hébergeant les radars HF sur les sites de Jobour et Goury dans le Cotentin.
1456 Parallèlement aux conventions, l'une des perspectives consistera à proposer l'intégration de ces sites ateliers au
1457 sein d'un des réseaux élémentaires constituant les infrastructures de recherche nationales : OZCAR pour le site
1458 OLA et ILICO pour les radars HF du Cotentin.

1459 La démarche qualité initiée se poursuivra permettant ainsi une traçabilité et une fiabilité accrue des mesures et
1460 des données obtenues grâce à ces plateaux analytiques et à ces sites atelier.

1461 Gouvernance

1462 La gouvernance reste inchangée pour le prochain contrat. Des ajustements ponctuels, soumis à la validation
1463 du directoire pourront être effectués si des sollicitations concernent l'intégration de nouvelles équipes ou
1464 laboratoires durant le prochain contrat.

1465 Financements et demande de poste

1466 La fédération SCALE dispose depuis 4 ans d'environ 20 keuros de fonds propres répartie environ entre une moitié
1467 provenant de l'URN, un quart pour l'ULHN et un quart CNRS.

1468 Avant 2018, la fédération jouait le rôle de pilote pour des projets scientifiques interdisciplinaires, et était à même
1469 de solliciter auprès des AAP régions des CDD doctorants et post-doctorants. Les projets étaient soumis en son
1470 nom et piloté de manière opérationnelle par des membres de ses laboratoires. Les résultats présentés dans le
1471 bilan sont associés aux projets régions et CPER issus de ce mode fonctionnement propre au contexte normand
1472 en sciences de l'environnement.

1473 Depuis 2019 et la création des réseaux d'intérêts normands, la fédération SCALE ne peut prétendre qu'à postuler
1474 aux AAP Plateforme pour sa plateforme PRESEN. Les contraintes d'ouverture et de gestion propre des
1475 plateformes est une condition sine qua none pour être éligible.

1476 Depuis, la fédération propose dans le cadre d'une rotation au sein de ses laboratoires de porter des projets
1477 d'équipements auprès de la région et du CPER, autour d'une problématique fédératrice et interdisciplinaire en
1478 sciences de l'environnement. Chaque année, un laboratoire sous l'égide de la fédération SCALE, est chargé
1479 de faire une proposition d'investissement (ou de développement de site atelier) pour la plateforme PRESEN en
1480 intégrant l'ensemble des laboratoires de la fédération.

1481 L'objectif dorénavant est par ce biais de permettre aux laboratoires d'utiliser l'effet levier associé à ces
1482 investissements d'équipements sur la plateforme, de se positionner avantageusement au niveau des AAP
1483 régionaux (RIN Tremplin, Emergence), nationaux (ANR) et internationaux (PIA). Les succès auprès des RIN
1484 Plateforme 2019 et 2020 et du CPER 2021-2027, confortent cette évolution structurelle, en laissant aux
1485 laboratoires la maîtrise de leur choix prospectif. La fédération étant garante non seulement du développement
1486 qualité de PRESEN, mais aussi du caractère interdisciplinaire des investissements effectués et donc des projets
1487 scientifiques s'appuyant dessus.

1488 La fédération a obtenu du CNRS un demi-poste pérenne ingénieur qualité pour sa plateforme PRESEN (Marie
1489 Sophie Clerc, CNRS M2C) qui permet un biseau avec l'ingénieur qualité, sur le départ, recrutée en CDD depuis
1490 2013 pour PRESEN, Janick Peuvion.

1491 Dans le cadre, d'une meilleure intégration avec ses voisins institutionnels, il a été proposé lors du dernier dialog
1492 (2019), en collaboration avec la fédération FIRE – Fédération d'Ile de France en Environnement, de demander
1493 un poste commun IE BAP F – chargé de communication. Il s'agirait d'effectuer un pont entre les fédérations
1494 donc leurs équipes de recherches, leurs tutelles respectives et l'extérieur.

1495 La complémentarité naturelle (Seine amont et Seine aval) des terrains de jeux géographiques des fédérations
1496 respectives justifie pleinement cet objectif de structuration par étape au niveau de la communication. L'idée
1497 étant de dynamiser et de fluidifier les échanges entre les laboratoires des deux fédérations sur l'ensemble du
1498 bassin de la Seine, bassin regroupant près de 30% de la population française. Ce poste est demandé au CNRS
1499 depuis 1 an.

1500 **Tableau 1: Besoins financiers nécessaires pour le fonctionnement de fédération SCALE.**

	2022	2023	2024	2025	2026
Fourniture pour le personnel Scale	2000	2000	2000	2000	2000
Journée scientifique annuelle	3000	3000	3000	3000	3000
Séminaires scientifiques spécialisés	1500	1500	1500	1500	1500
Suivi Métrologique (Etalonnage,...) Plateforme PRESEN Qualité	10000	10000	10000	10000	10000
Missions et formation professionnel	1500	1500	1500	1500	1500
Appel d'offre interne (stage M2 inter-laboratoires)	3500	3500	3500	3500	3500
Total	21500	21500	21500	21500	21500

1501

1502 Programmes scientifiques

1503 Une des principales spécificités de fédération SCALE est d'articuler ses prospectives scientifiques en s'appuyant
1504 de manière privilégiée sur le développement de sa plateforme PRESEN. En effet une des forces de la fédération
1505 SCALE est d'être en mesure de fédérer les activités de la plateforme multi-sites PRESEN autour de projets
1506 d'équipements et de sites ateliers totalement accessibles à l'ensemble de ses laboratoires. Le programme
1507 scientifique de la fédération s'appuiera sur 4 thématiques dédiées au fonctionnement et à la caractérisation
1508 hydrodynamique et écologique le long du continuum terre-mer, à la biosurveillance des écosystèmes, à l'étude
1509 des risques environnementaux et à leurs impacts socio économiques sur les territoires en transition, sur la
1510 valorisation opérationnelle des géomatériaux innovants et sur la diachronie des relations sociétés /
1511 environnement et géoarchéologie.

1512 **Axe 1 : Caractérisation, fonctionnement et modélisation hydrodynamique et écologique** 1513 **en contexte continental et estuarien**

1514 Quantification des échanges nappes-rivières

1515 Dans le cadre de la compréhension du fonctionnement des hydro-bio-géo-éco systèmes la caractérisation des
1516 échanges entre les eaux souterraines au débit de surface et les eaux de la Seine en particulier a fait l'objet de
1517 plusieurs projets côté aval, projets souvent initiés à travers les AAP du GIPS SA pour la partie expérimentale et
1518 par modélisation numérique (TIDEHYDREX, 2012 ; ECHANGES 2014-2017).

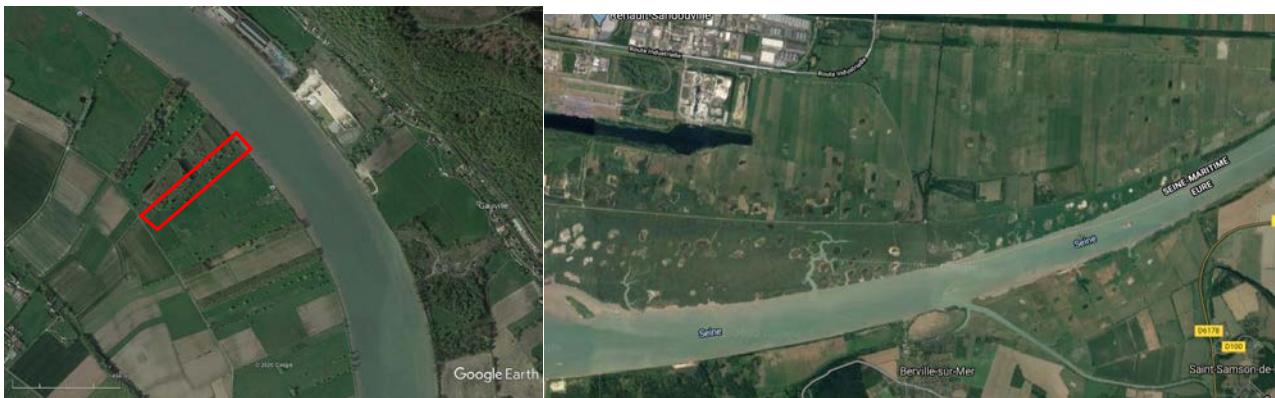
1519 La quantification des apports du souterrain à la Seine sur toute la partie estuarienne nécessite de développer
1520 des approches méthodologiques sur des sites particuliers qui pourront ensuite permettre d'être généralisées.
1521 Dans ce contexte, les sites ateliers issus du projet plateforme OLA – Observatoire de La craie (Figure 7) - et du
1522 projet GIP Seine Aval FEREE - Comparaison du Fonctionnement Ecologique de secteurs intertidaux contrastés

1523 pour la compréhension de leurs connectivités et la Restauration des fonctions Ecologiques Estuariennes (seine-
 1524 aval.fr/projet/ferree/) - doivent permettre l'instrumentation et le suivi des échanges de masses d'eau au sein de
 1525 l'estuaire grâce à un réseau piézométrique.

1526 Un des objectifs de ce réseau d'observation des échanges nappes-rivières le long de la Seine jusqu'à l'estuaire
 1527 est de permettre la mise en œuvre du suivi de mesures hydrogéologiques, géochimiques et géophysiques, tels
 1528 que le suivi haute fréquence des températures (Mourhi et al., 2013). Un tel suivi permet l'estimation des flux de
 1529 chaleurs, donc des échanges hydriques sur ces sites ateliers. Ce projet fait écho aux travaux mis en œuvre
 1530 depuis de nombreuses années sur la partie amont du bassin de la Seine, au sein du programme PIREN Seine en
 1531 particulier lors de la phase 6, 7 mais également prévu dans la phase 8. La mise en place de cet observatoire
 1532 hydrogéologique et bio-géochimique le long du corridor hydrologique sur la partie aval du bassin de la Seine
 1533 jusqu'à l'estuaire, constitue une opportunité pour fédérer les nombreux travaux développés au sein de la
 1534 fédération SCALE sur les risques environnementaux, et particulièrement en lien avec la biodiversité et les
 1535 inondations.

1536 En pratique ces travaux compléteront un réseau d'observation piézométrique et bio-géochimique entre la
 1537 commune de Norville jusqu'au sud de Marais du Hode déjà équipé en piézomètres et systèmes de mesures
 1538 géochimiques par le Port du Havre. Parallèlement aux mesures standards mises en œuvre dans le cadre d'un
 1539 suivi haute fréquence (conductivité électrique, potentiel redox, pH, turbidité, nitrates, matière organique), des
 1540 préleveurs autonomes pour les analyses isotopiques sont aussi envisagés.

1541 L'intégration de ces données multiparamétriques acquises en continu permettra d'approfondir nos
 1542 connaissances sur les mécanismes de transferts d'eau et des contaminants dues aux forçages anthropiques et
 1543 climatiques.



1544
 1545 **Figure 7: Localisation des sites ateliers issus des projets futurs - site OLA à gauche (près de Notre de Dame de Bliquetuit (76)), site FEREE à droite**
 1546 **(Estuaire de Seine).**

1547 Reconstruction des bases de données hydrauliques et la prédiction des changements climatiques

1548 En hydrosciences, la gestion des ressources en eau souterraine est principalement basée sur l'analyse des
 1549 fluctuations du niveau d'eau enregistrées par un réseau de piézomètres. Cette analyse vise notamment à
 1550 déterminer, les voies d'écoulement préférentielles, les modalités de recharge et à surveiller les phénomènes
 1551 extrêmes d'inondation et de sécheresse. Les réseaux piézométriques peuvent également être utilisés pour
 1552 surveiller certains paramètres géochimiques afin d'évaluer l'aspect qualitatif de l'aquifère. Généralement, la
 1553 surveillance de la majorité des bassins versants est effectuée à l'aide d'un nombre limité de piézomètres qui
 1554 reste insuffisant pour décrire les hétérogénéités et les complexités d'un hydrosystème et développer ensuite une
 1555 politique de gestion fiable.

1556 Il est donc indispensable de mettre en place une stratégie visant à construire une base de données
 1557 hydrogéologiques, hydrauliques et météorologiques continue et de longue durée pour valider les projections
 1558 locales basées sur les modèles de projection climatique globaux (travail mené notamment par le GIEC
 1559 normand). Au cours des dernières décennies, les scientifiques se sont penchés sur la question de la reconstruction
 1560 des données manquantes en utilisant le plus souvent 3 catégories de modèles : les modèles physiques,
 1561 statistiques et apprentissages statistiques (machine Learning).

1562 Les algorithmes d'apprentissage statistique ont soulevé un regain d'intérêt de la communauté scientifique suite
 1563 aux énormes avancées réalisées dans le domaine de l'informatique et à l'adaptation des approches
 1564 numériques initialement développées pour le traitement numérique de données complexes telles que les

1565 images et les sons (dont le principe de convolution). Ces conditions ont donné naissance à de nouvelles
 1566 générations d'algorithmes qui ont une grande capacité à traiter des données massives en peu de temps et à
 1567 faire des prévisions précises, bien meilleures que celles qui peuvent être obtenues avec les modèles traditionnels
 1568 statistiques et physiques. En effet, les outils de Deep Learning ont la particularité de prédire des relations
 1569 complexes et hautement non linéaires entre les variables d'entrée et de sortie, en analysant uniquement un jeu
 1570 de données déjà existant. Par conséquent, ces approches s'affranchissent de toute connaissance physique du
 1571 système. L'idée consiste à extraire les informations pertinentes des précédentes expériences (données) en
 1572 imitant l'analyse du cerveau humain.

1573 Durant ces deux dernières années, de nombreuses applications sur la prédiction de variables hydro-
 1574 climatologiques sont apparues, parmi lesquelles il est possible notamment de citer : la reconstruction des
 1575 fluctuations piézométriques du sud-ouest de l'Allemagne sur la période 1948-2008 à partir du traitement des
 1576 données hebdomadaires de précipitations et de températures avec l'utilisation de Artificial Neural Networks
 1577 ANN algorithme [Wunsch, et al. 2018]. Ce dernier a également été appliqué à l'estimation des niveaux
 1578 piézométriques de l'aquifère du Delta du Mississippi en utilisant les précipitations et l'évapotranspiration comme
 1579 données d'entrée [Guzman et al. 2017]. Pour la prévision des événements extrêmes, de nouveaux algorithmes
 1580 ont été mis au point, tels que ANFIS, qui est le résultat d'une adaptation des algorithmes du système neuro-
 1581 fuzz_interference et des réseaux neuronaux artificiels, qui a prouvé son efficacité dans la prévision des
 1582 inondations [Mosavi et al., 2018]. La littérature scientifique s'enrichit ainsi régulièrement de nouveaux algorithmes
 1583 et d'applications de Deep Learning qui vont jouer un rôle décisif dans les prévisions des catastrophes naturelles
 1584 dans les années à venir.

1585 Dans ce sous-axe il s'agira de poursuivre les travaux effectués entre autres dans le cadre de partenariat avec
 1586 EDF sur le développements d'algorithmes de machine Learning alimentés par une grande quantité de
 1587 données, et destinés à construire des modèles prédictifs de grande précision. Cela nécessitera de **construire**
 1588 **une banque de données multi-paramètres** (précipitations, évapotranspiration, température, niveaux d'eau de
 1589 la Seine et rivières du bassin versant, piézométrie, pompage, marée,... etc.) y compris concernant la qualité des
 1590 eaux (oxygène, température, conductivité turbidité...) à partir des bases de données existantes, mais aussi des
 1591 données complémentaires acquises dans le cadre du site atelier OLA. Ce type de développement a des
 1592 applications très directes dans la gestion de la ressource en eau (qualité et quantité) et *in fine* de la gestion de
 1593 l'estuaire dans son ensemble à court, moyen et long terme, notamment dans le cadre du changement
 1594 climatique.

1595 Les estuaires sont connus comme étant le siège de fortes interactions entre les masses d'eau marines et
 1596 continentales de surface et souterraines donnant naissance à des écosystèmes spécifiques, rares et riches en
 1597 biodiversité. Ils sont aussi le siège d'activités humaines importantes tant agricoles qu'industrielles au cœur
 1598 d'enjeux sociétaux cruciaux au sein desquels une bonne gestion des ressources hydriques et de leur vulnérabilité
 1599 aux extrêmes (sécheresses et inondations) est fondamentale. La prédétermination des extrêmes repose sur les
 1600 hypothèses scientifiques de stationnarité, d'indépendance des événements et d'ergodicité des données dont
 1601 on sait qu'elles ne sont pas respectées dans des territoires soumis au changement global et ce d'autant plus
 1602 dans un estuaire de Seine où la contribution des eaux souterraines aux débits de surface est fondamentale.
 1603 Aussi est-il primordial de prendre en compte l'interdépendance des variables hydro-météo-climatiques dans la
 1604 survenue de ces événements extrêmes.

1605

1606 Replantations des peuplements forestiers : Conséquences du travail du sol sur son fonctionnement

1607

1608 La forêt joue un rôle essentiel dans le bilan carbone de la France puisque son rôle d'atténuation d'émission de
 1609 gaz à effet de serre par la séquestration du carbone est estimé entre 12 et 19% des émissions de gaz à effet de
 1610 serre et est au cœur du dispositif de la Stratégie Nationale Bas-Carbone pour aller à la neutralité en 2050. La
 1611 récente étude 4P1000 a bien montré le rôle crucial de la forêt qui voit son stock s'accroître de 130 à 420 kgC
 1612 ha⁻¹ an⁻¹. L'étude ne promeut aucune pratique "plus stockante" pour les forêts. Elle a néanmoins émis des mises
 1613 en garde sur des pratiques potentiellement déstockantes telle, entre autres, la préparation mécanisée du site
 1614 (PMS).

1615 Le potentiel de stockage des forêts pourrait être contrebalancé par les effets des changements climatiques
 1616 attendus. Tout d'abord, l'intensification des contraintes climatiques peut altérer le fonctionnement des
 1617 écosystèmes forestiers et notamment la dynamique du carbone. Ensuite, les modifications du climat,
 1618 conjuguées à des attaques biotiques induites, sont à l'origine de pics de dépérissement (largement observés
 1619 en 2018 et 2019 dans le Nord-Est de la France) et se traduisent par une augmentation des surfaces à renouveler
 1620 pour assurer le maintien de la production de bois. Une part notable de la surface sera plantée, dès lors que les

1621 semenciers auront disparu ou que l'essence en place sera jugée vulnérable aux risques abiotiques et biotiques.
 1622 Ainsi, les plantations forestières alimentent à la fois la stratégie d'adaptation aux changements climatiques en
 1623 permettant l'installation d'essences plus résistantes aux aléas climatiques, et la stratégie d'atténuation en
 1624 permettant d'assurer le renouvellement forestier et donc la continuité de la fonction de puits de carbone.

1625 La réussite des plantations peut se trouver fortement compromise en cas de contraintes climatiques ou biotiques
 1626 élevées, comme l'indiquent les chiffres inquiétants observés en 2018 et 2019 dans le Grand-Est, touché ces deux
 1627 années par des sécheresses estivales sévères. Les résultats issus de nos expérimentations démontrent
 1628 l'importance d'une bonne préparation du site avant plantation, tout particulièrement les années "difficiles". Ainsi,
 1629 la PMS permet d'assurer une bonne installation des plants. Néanmoins, sa mise en œuvre impacte la structure
 1630 du sol et toutes les fonctions et services rendus par les sols forestiers. Le projet CAPSOL, qui précède cette
 1631 nouvelle étude, a permis d'aborder pour la première fois le bilan carbone du sol suite à différentes méthodes
 1632 de PMS. Les premiers résultats montrent une diminution significative des stocks de carbone organique du sol
 1633 (COS) au niveau de la zone travaillée mais un travail de PMS localisé permet de limiter fortement le déstockage
 1634 de COS à l'échelle de la parcelle par rapport à un travail en plein. Un premier modèle a été amorcé pour
 1635 expliquer la dynamique du carbone dans les premières années mais il nécessite des mesures de COS avant
 1636 préparation du sol ainsi qu'une prise en compte de tout le fonctionnement biologique et biochimique du sol,
 1637 qui n'ont pas été abordés dans le cadre du projet CAPSOL. Les projets CAPSOL et PINNS ont également initié
 1638 une démarche d'évaluation multicritères qui a permis d'identifier les acteurs et leurs attentes quant à la
 1639 plantation et aux itinéraires techniques de PMS, ainsi que certains d'indicateurs à considérer.

1640 Afin de compléter les premiers résultats de CAPSOL, une nouvelle étude (projet SOLEM), testant différentes
 1641 méthodes de PMS plus ou moins localisées afin de mieux comprendre et, à terme, modéliser la dynamique
 1642 biogéochimique des sols forestiers induite par ces perturbations, est proposée dans le cadre de l'AP GRAINE de
 1643 l'ADEME. Il s'agira également d'identifier les méthodes de PMS qui permettent les bons compromis entre
 1644 installation des plants et perturbation du sol, développer des itinéraires opérationnels et identifier et tester des
 1645 indicateurs simples déployables en gestion, pour renseigner le niveau de perturbation du fonctionnement
 1646 général des sols forestiers.

1647

1648 **Axe 2 : Bio-surveillance des écosystèmes le long du continuum Terre-Mer**

1649 Les pressions croissantes sur la biodiversité sont essentiellement dues à la pression de la démographie humaine
 1650 donc aux besoins alimentaires croissants conjugués à l'artificialisation des terres (changements d'usages,
 1651 imperméabilisation...) et l'imperméabilisation des sols à grande échelle. Dans ce contexte le monde vivant
 1652 (populations et écosystèmes) le long du continuum Terre-Mer est significativement impacté parfois de manière
 1653 irréversible. Les invasions biologiques constituent une conséquence extrêmement visible de cette évolution et
 1654 se fait au détriment du nombre d'espèces et de services écosystémiques, dont on n'imagine pas encore
 1655 l'impact sur notre environnement naturel, mais aussi sur notre environnement socio-économique. A cela
 1656 s'ajoute l'effet du changement climatique (augmentation des extrêmes climatiques, détérioration de la qualité
 1657 des eaux, variation du niveau de la mer) ainsi que l'intensification de l'exploitation des ressources naturelles
 1658 (e.g. extraction des granulats en milieu alluvionnaire). Cet axe a donc vocation à estimer comment les
 1659 changements globaux (e.g. climat, rehaussement du niveau marin, espèces invasives) modifient la diversité
 1660 biologique des écosystèmes et leur fonctionnement conduisant à l'émergence de néo-écosystèmes.

1661 Cette action s'appuie sur la mise en place d'une station mobile de bio-surveillance des milieux aquatiques sur
 1662 l'ensemble des typologies du continuum Terre-Mer : des zones humides, réseaux hydrographiques présents sur
 1663 la partie continentale jusqu'au littoral en passant naturellement par l'estuaire. Il s'appuiera sur les moyens
 1664 obtenus dans le cadre du projet RIN 2020 SMOB dont l'objectif de concevoir cette station mobile de
 1665 biosurveillance constituée d'un véhicule modifié pourvu d'une cellule-laboratoire équipée d'une
 1666 instrumentation dédiée aux prélèvements biologiques pour la biosurveillance passive et active, d'une
 1667 embarcation à coque semi-rigide équipée pour le travail en milieu maritime (prélèvements, implantation,
 1668 entretien et relèvement de casiers) et d'un utilitaire 4x4 à cabine approfondie 6 places équipée d'une citerne
 1669 d'1 m3 pour prélèvements d'eau et mise à l'eau de l'embarcation.

1670 Ce dispositif partagé au sein de la fédération SCALE et intégré au sein du plateau mobile de plateforme PRESEN
 1671 permettra de développer les méthodes d'évaluation environnementale utilisant des sondes biologiques pour
 1672 mesurer l'impact du milieu sur la santé des organismes et des écosystèmes. Cette approche trouve des
 1673 applications réglementaires importantes dans l'évaluation des risques toxiques et écotoxiques (approche dite
 1674 "par substance") notamment via l'application du règlement européen 1907/2006/CE REACH et de la directive
 1675 2010/75/UE relative aux émissions industrielles qui considèrent les bioessais écotoxicologiques normalisés, dans

1676 l'évaluation de la qualité des masses d'eaux (approche dite "par site") encadrée par la directive cadre
 1677 "Stratégie pour le milieu marin" (2008/56/CE), la DCE (200/60/CE), sa déclinaison 2013/39/CE définissant les
 1678 Normes de Qualité Environnementale et sa future évolution dite DCE "biote" qui s'appuient sur les biomarqueurs,
 1679 et dans l'évaluation de la qualité de la ressource (approche dite "santé des organismes") pour l'évaluation de
 1680 la dynamique des populations et la détection de maladies émergentes.

1681 Dans ce cadre scientifique et réglementaire en évolution permanente, l'objectif est de favoriser, renforcer,
 1682 l'observatoire de la biodiversité et de la pression écotoxicologique mis en place et opéré par les laboratoires
 1683 de la fédération SCALE sur l'axe Seine. Les équipements demandés permettront de répondre précisément aux
 1684 besoins des gestionnaires de l'environnement en matière de recherche et de suivi de biomarqueurs validés ou
 1685 en cours de validation (atteintes génotoxiques, perturbations endocrines, effets immunotoxiques) permettant
 1686 de qualifier la santé des organismes et la qualité du milieu aquatique sur le continuum territoire continental,
 1687 eaux de transition, littoral Manche.

1688 La station mobile de biosurveillance et ses annexes mobiles (véhicule léger et embarcation semi-rigide)
 1689 permettront ainsi de déployer des dispositifs d'encagement incluant différentes espèces sentinelles adaptées
 1690 à la diversité des milieux ainsi que des sondes multiparamétriques connectées afin de recueillir un ensemble de
 1691 données bio-environnementales avec une large couverture géographique. Le laboratoire mobile sera employé
 1692 dès 2021 entre autre à la mise en oeuvre de l'action I-cagingTM proposé dans le cadre du label d'excellence
 1693 PIA3 "Territoires d'Innovation" Smart Port City, obtenu par la CU Le Havre Seine Métropole.

1694 **Espèces invasives : conséquences sur la structuration des communautés et le fonctionnement des**
 1695 **écosystèmes**

1696 La dynamique des espèces invasives peut induire des changements profonds dans la structuration des
 1697 communautés animales et végétales allant même jusqu'à la disparition d'espèces natives (Vilà and Weiner
 1698 2004, Inderjit et al. 2011). Ces modifications d'assemblage d'espèces peuvent altérer durablement les fonctions
 1699 apportées par ces espèces au sein des écosystèmes (Ehrenfeld 2003, Liao et al. 2008, Rout & Callaway, 2012)
 1700 et ainsi, remettre en cause les services fournis par ces derniers (stockage de carbone, productivité, recyclage
 1701 des nutriments, pollinisations, etc). Jusqu'à présent, les études d'impacts des espèces invasives sur les
 1702 écosystèmes naturels sont principalement focalisées sur les changements de dynamique des populations ainsi
 1703 que sur les changements de diversité spécifique principalement des communautés végétales. Actuellement,
 1704 l'impact des espèces invasives sur la diversité fonctionnelle et sur le fonctionnement de l'écosystème sont peu
 1705 considérés (Wardle et al. 2011, Strayer 2012, Drenovsky 2012). Pourtant, quelques cas d'études démontrent bien
 1706 que suite à des invasions biologiques les fonctions écosystémiques sont fortement modifiées (e.g.
 1707 Vanderhoeven et al. 2006, Dassonville et al. 2008, Hooper et al. 2012, Yelenik and D'Antonio 2013). Néanmoins,
 1708 peu d'études ont relié les altérations des processus ou fonctions écosystémiques aux traits d'effets des espèces
 1709 invasives. Pourtant, les variations des ensembles de traits fonctionnels entre écosystèmes sont perçues comme
 1710 explicatives des différences de fonctionnement entre ces mêmes écosystèmes. Des espèces invasives
 1711 apportant dans un écosystème de nouveaux traits d'effet vont par conséquent modifier/altérer le
 1712 fonctionnement de l'écosystème en question.

1713 Il s'agit donc de confronter les données de traits mesurés et de les comparer à des données sur le
 1714 fonctionnement des systèmes dans le contexte des espèces invasives afin d'appréhender au mieux, à l'échelle
 1715 des écosystèmes, les conséquences fonctionnelles des invasions biologiques. Plus spécifiquement, il s'agit de
 1716 conceptualiser les liens traits invasifs - traits endogés - fonctions/services. En outre, les effets écotoxiques des
 1717 traitements de lutte contre la colonisation biologique peuvent être recherchés à partir d'un ensemble de
 1718 biomarqueurs d'altération de fonctions physiologiques essentielles. Ces objectifs sont portés au travers des
 1719 projets RIN Invbio (Région Normandie) et IPEES (Impacts des Plantes Exotiques Envahissantes sur le
 1720 fonctionnement du Sol : évaluation et restauration – Ministère TES).

1721
 1722 **Changement climatique dans un contexte estuarien : conséquences des modifications des niveaux**
 1723 **d'eau et de salinité sur le fonctionnement des milieux et de leurs organismes**
 1724

1725 Les estuaires sont des zones d'interface soumises aux cycles des marées où s'établissent un ensemble de
 1726 gradients écologiques directement en lien avec le processus de submersion marine. Ce sont des zones
 1727 d'interface entre les domaines continentaux et marins, siège de production, de transferts et/ou de stockage de
 1728 matière organique (MO ; Odum, 1979). Dans de nombreux estuaires, le fonctionnement physique et
 1729 géomorphologique est hérité des aménagements anthropiques (ports, digues, barrages). Reconnues pour
 1730 l'importance de leur rôle écologique et les services écosystémiques qu'ils remplissent (zone tampon dans la

1731 régulation des niveaux d'eau, support de biodiversité, productivités primaire et secondaire, transferts trophiques,
 1732 cycle de vie des espèces, rôle dans la qualité de l'eau, support d'activités culturelles et économiques), les zones
 1733 estuariennes participent également à la protection des côtes en limitant l'action de la mer (pénétration de
 1734 l'eau de mer), à l'accueil de la faune (*i.e.* oiseaux sauvages, nurricerie pour les poissons), à la production de
 1735 matière organique et de nutriments transitant ensuite vers les écosystèmes adjacents (Hazelden et Boorman,
 1736 1999), à la régulation des flux de matière (puits-source de carbone ou de nutriments, Moore et Turunen, 2004 ;
 1737 Duarte *et al.*, 2005 ; Bridgham *et al.*, 2006 ; McLeod *et al.*, 2011) et des pollutions diffuses par l'azote ou le
 1738 phosphore (Mitsch *et al.*, 2000 ; Kao *et al.*, 2003 ; Pinay *et al.*, 2007) et donc influencent corrélativement la qualité
 1739 des eaux de la nappe phréatique (Benstaed et José, 2001). Ces milieux estuariens font ainsi partie des systèmes
 1740 les plus productifs au monde de par leur position à l'interface entre systèmes continental et marin (Wolanski et
 1741 *al.*, 2004). Elles ne représentent qu'une infime partie des terres émergées de la Terre (1,5 %) mais contribuent à
 1742 hauteur de 14,7 % des services écosystémiques du monde (Chen *et al.* 2008).

1743 Malgré la diversité d'espèces et de fonctions écologiques qu'elles accueillent, les zones humides estuariennes
 1744 n'en sont pas moins des écosystèmes menacés, avec une dégradation et une perte de surfaces beaucoup
 1745 plus rapides que celles mesurées pour tout autre écosystème (GIEC, 2007). Ce sont les milieux les plus vulnérables
 1746 au regard des changements globaux, notamment *via* la modification des usages des sols (*e.g.* drainage pour
 1747 rendre les surfaces cultivables), le changement climatique (*e.g.* augmentation du niveau marin entraînant
 1748 l'inondation de certaines zones côtières ou estuariennes) ou encore par l'introduction d'espèces exotiques
 1749 pouvant être à l'origine d'une érosion de la diversité biologique (Millenium Ecosystem Assessment, 2005) et donc
 1750 d'une partie des fonctions et services écologiques que cette dernière peut rendre. Ces constats amènent à
 1751 s'interroger sur la nécessité de préserver, voire de restaurer (*sensu* SER 2011) ces milieux afin de protéger ou
 1752 retrouver les fonctions et services écologiques qu'ils remplissent. Pour cela, une connaissance solide du
 1753 fonctionnement de l'ensemble des milieux estuariens (*i.e.* habitats) ainsi que des facteurs de contrôle qui s'y
 1754 exercent est indispensable pour i) identifier les objectifs de préservation ou de restauration de ces fonctions et
 1755 ii) définir des mesures ou des actions de gestion pertinentes sur le terrain.

1756 La comparaison de secteurs à hydrodynamisme et submersion contrastés de l'estuaire de Seine (projet FEREE -
 1757 AO Seine-Aval 6 Figure 7) est une première étape pour tenter de prédire les réponses des communautés vivantes
 1758 (plantes, animaux, microorganismes) et les modifications du fonctionnement écologique associé (stockage du
 1759 C, minéralisation) à des modifications environnementales majeures (*e.g.* augmentation du niveau marin,
 1760 modification du gradient de salinité). L'évaluation i) de l'efficacité des processus écologiques en place dans
 1761 les différents types d'habitats, ii) du rôle de ces zones rivulaires dans le fonctionnement de l'estuaire et iii) de la
 1762 compréhension des connectivités entre ces milieux, sont des enjeux majeurs pour apporter une "aide à la
 1763 décision" aux décideurs publics et aux gestionnaires afin d'identifier les priorités de protection de certaines zones
 1764 ou les priorités de restauration de certains milieux pouvant jouer un rôle de tampon face aux modifications
 1765 écologiques locales. Le projet FEREE (Prg. GIP-Seine Aval) s'attache à identifier l'impact du rehaussement du
 1766 niveau de la mer et ses conséquences (modification des fréquences d'inondations et de la salinité) sur la
 1767 diversité biologique, le fonctionnement et la fonctionnalité des prairies humides de la RNN Estuaire de Seine.

1768
 1769 Exploitation des ressources naturelles : la restauration écologique une solution pour la sauvegarde
 1770 des milieux ?

1771 Les plaines alluviales sont un élément de transition dans le continuum Terre-Mer. L'existence et le
 1772 fonctionnement des écosystèmes humides situés dans les plaines alluviales résultent de la combinaison de
 1773 processus liés à la dynamique fluviale (régime hydrologique, processus morphodynamique de sédimentation
 1774 et d'érosion) et de processus liés, précisément, à l'écologie (zonation) et à la dynamique des communautés
 1775 biologiques (succession écologique) auxquels s'ajoutent l'influence des activités humaines (changement du
 1776 mode d'occupation, chenalisation, endiguements, drainage, extraction de graviers, ...). Si les écosystèmes de
 1777 la plaine alluviale sont sous la dépendance du fleuve qui influence l'alimentation en eau de leurs sols, le
 1778 fonctionnement du fleuve dépend en retour des écosystèmes de la plaine. Cette interdépendance entre cours
 1779 d'eau et écosystèmes de la plaine alluviale est à la base du concept d'hydrosystème fluvial (Amoros et Petts,
 1780 1993).

1781 Dans le même temps, on constate une dégradation importante des zones humides dont la surface a fortement
 1782 régressé (Fustec *et al.*, 2000 ; Barnaud et Fustec, 2007), notamment dans les plaines alluviales fortement
 1783 anthropisées. Les zones humides pas ou peu dégradées sont aujourd'hui reconnues pour leur forte biodiversité
 1784 mais aussi pour les fonctions écologiques et les services écosystémiques qu'elles assurent (Maltby *et al.* 1996 ;
 1785 Benstaed et José, 2001 ; Piégay *et al.*, 2003 ; Schnitzler-Lenoble, 2007 ; Gayet *et al.* 2016). Chen *et al.* (2008)
 1786 estime ainsi que les zones humides contribuent à hauteur de 14,7% aux services écosystémiques mondiaux alors
 1787 qu'elles ne représentent que 6 % des terres émergées de la planète (Mitsch et Gosselink, 1993). Si pour certaines
 1788 zones humides peu ou pas dégradées, des mesures de protection et de gestion ont pu être mises en place, des
 1789 travaux de restauration et de gestion écologiques doivent être entrepris dans les zones humides les plus
 1790 fortement dégradées afin de retrouver un niveau de biodiversité et un fonctionnement écologique en accord
 1791 avec les propriétés habituellement attribuées à ce type de milieux naturels (Mitsch et Gosselink, 2007).

1792 C'est dans ce contexte que des travaux en écologie de la restauration de ballastières ont été réalisés au sein
 1793 de la FR Scale depuis plusieurs années. Cette problématique se poursuit à ce jour en élargissant les techniques
 1794 de restauration. Dans les précédents projets, le remblaiement des ballastières s'est effectué expérimentalement
 1795 à l'aide de sédiments de dragage puis de matériaux pédologiques provenant de la vallée de Seine. Dans cette
 1796 nouvelle phase d'étude, le remblaiement est réalisé à l'aide de terres et matériaux inertes provenant des
 1797 chantiers du Grand Paris à savoir des matériaux excavés et non des matériaux de déconstruction et de
 1798 chantiers locaux. Ce type de réaménagement est prévu dans une zone de moindre contrainte sur le plan
 1799 écologique (absence d'espèces protégées). Ce projet prévoit de recréer à terme environ 32 hectares de
 1800 nouvelles zones humides dont la côte d'altitude moyenne correspondrait à l'affleurement du niveau bas du
 1801 plan d'eau soit 1,50 mètres NGF. Un gradient altimétrique sera également réalisé autour de cette côte de
 1802 manière à inclure les variations saisonnières du plan d'eau (exondation vs inondation). Dans ce contexte une
 1803 étude préalable sur des surfaces réduites est réalisée afin de déterminer si ces matériaux inertes peuvent être
 1804 utilisés dans le cadre de restauration de milieux humides typiques de la vallée de Seine.

1805 Les activités de loisirs : une vigie pour la surveillance des écosystèmes

1806 Le développement des sports et des loisirs de nature a permis la transition des écosystèmes et de leur distribution
 1807 spatiale. L'histoire du continuum Terre-Mer à partir de ces usages a fait l'objet d'un dépôt de projet ANR. Les
 1808 sportifs constituent des vigies précieuses dans la surveillance des écosystèmes et dans leurs inscriptions à
 1809 différents réseaux. D'autre part, l'activité physique et le corps des sportifs reste un précipit pertinent pour
 1810 analyser les pressions et changements.

1811 La richesse et variabilité des habitats et des écosystèmes sur les territoires à l'interface entre les milieux littoral et
 1812 continental sont particulièrement sensibles à ces évolutions, et doivent donc faire l'objet d'un suivi et d'une
 1813 adaptation quasiment en temps réel des politiques d'aménagement, de transformation des territoires. La
 1814 préservation de la diversité et celles des services écosystémiques se heurtent malheureusement à la difficulté
 1815 de concilier les temps courts associés à la pression anthropique et à l'urgence d'observer, d'expertiser et de
 1816 décider rapidement dans un contexte de transitions socio-économiques, avec les temps longs correspondant
 1817 aux trajectoires incertaines et multiples des écosystèmes.

1818

1819 **Axe3 : Risques environnementaux et leurs impacts socio-économiques sur les territoires en transition**

1820 **transition**

1821 Risques environnementaux

1822 La fédération SCALE est historiquement très impliquée sur l'évaluation des risques sur le territoire Normand. Le
 1823 long du corridor hydrogéologique défini par le bassin de la Seine jusqu'à l'estuaire de nombreux éléments
 1824 mettent en évidence une vulnérabilité de l'environnement aux changements climatiques et aux forçages
 1825 anthropiques. La forte densité de population le long de ce corridor, associée à la présence historique d'une
 1826 industrie chimique encore très active, l'existence d'une agriculture intensive, une géologie karstique sur une
 1827 grande partie du territoire, et un trait de côte de près de 600 km sont autant d'éléments qui mis bout à bout
 1828 accroît significativement les aléas (la probabilité d'occurrence d'un évènement) et multiplie les types
 1829 de vulnérabilité (à l'infiltration, à l'érosion, aux inondations, aux affaissements,...) aux conséquences
 1830 environnementales et sanitaires. La connaissance de l'évolution dynamique des environnements côtiers et
 1831 littoraux est un enjeu majeur en matière d'aménagement du littoral, spécifiquement en contexte
 1832 d'augmentation du niveau marin et de changement climatique (tempêtes, précipitations), induisant une
 1833 exposition aux risques naturels accrue.

1834 Cette action est par conséquent destinée à étudier le fonctionnement des systèmes concernés, que ce soit 1)
 1835 ceux liés aux méthodes de valorisation des ressources naturelles et à leur impacts dans un contexte littoral et
 1836 estuarien (exploitation des granulats, utilisation des géomatériaux au sens large), aux processus physico-
 1837 chimiques permettant d'en modéliser et de s'assurer de leur durabilité sans risque pour l'environnement, et à
 1838 améliorer la compréhension de la dynamique du littoral et l'estimation de sa vulnérabilité, et 2) ceux liés à
 1839 l'exploitation potentielle des énergies marines renouvelables, en particulier ceux basés sur les fermes
 1840 d'hydroliennes. Concernant ce dernier point, l'analyse de l'impact de ces ouvrages sur l'environnement et la
 1841 caractérisation des paramètres marins (courants, topographie des mers) constitue des objectifs essentiels des
 1842 travaux en cours sur le site atelier des radars HF du Cotentin, situé au niveau du Raz Blanchard. Le projet DEHMY
 1843 (DEMonstrateur pré-opérationnel pour l'HYdrolien marin et estuarien) ayant pour objectif d'établir les scénarios
 1844 associés aux forçages climatiques extrêmes sur l'exploitation des hydroliennes sera soumis cette année auprès
 1845 de l'ADEME.

- 1846 Concernant le premier point, l'aménagement dans des zones de sols aux propriétés de portance « médiocres
 1847 » est de plus en plus étudié. Ainsi le potentiel de liquéfaction des sols non saturés ou au voisinage de la saturation
 1848 est un sujet d'étude géotechnique d'actualité, et concerne la tenue des ouvrages hydrauliques (barrages en
 1849 terre...) et aussi les fondations d'éoliennes par exemple. Ce travail se poursuivra dans le cadre du projet
 1850 FONDEOL (RIN Tremplin) en cours et du projet FUNCAP et PHC avec le Brésil en cours d'instruction et qui
 1851 rassemble des laboratoires et établissements normands LOMC ULHN, LMN INSA-ROUEN Normandie, l'ESITC
 1852 Caen, le CEREMA Normandie Centre et internationaux, l'INCT-Infra ; Universidade Federal do Ceará (UFC), Brazil,
 1853 Entreprise Energie TEAM. Ces travaux s'intègrent dans le projet national ASIRI+.
- 1854 Les transferts sédimentaires large-littoral sous l'action des forçages hydrodynamiques affectent directement
 1855 l'érosion du littoral, notamment dans un contexte de changement climatique avec une élévation du niveau
 1856 marin et une modification de la fréquence des tempêtes. L'étude des processus pilotant ces transferts et leur
 1857 modélisation seront poursuivies dans le cadre de cet axe. Elle s'appuiera notamment sur les résultats du projet
 1858 RIN SELINE impliquant les laboratoires M2C, LOMC, LUSAC, et le CNAM INTECHMER. Les approches combineront
 1859 la modélisation physique, l'observation in situ en s'appuyant notamment sur le Service National d'Observation
 1860 DYNALIT (INSU-CNRS), et la modélisation numérique.
- 1861 Une attention particulière portera sur la reconnaissance des aléas naturels en zone côtière (mouvements de
 1862 terrain et submersion). La problématique de l'érosion des falaises, des plateformes rocheuses, et de l'érosion au
 1863 voisinage de structures (applications aux cas de digues, des éoliennes offshore,...) sera également considérée.
- 1864 A titre d'exemple, le traitement électrocinétique pour la remédiation des sols-sédiments à l'échelle du
 1865 laboratoire a été largement étudié mais son application sur le terrain reste très limitée. Dans le cadre de cet
 1866 axe, il s'agira de développer à l'échelle de la parcelle les méthodes permettant d'aboutir à un réacteur dédié
 1867 à la remédiation des sols affectés par une pollution industrielle (friches) ou anthropique (sédiments de dragage).
 1868 Naturellement, une des clefs sera d'évaluer l'efficacité de ses approches après passage à l'échelle de tels
 1869 dispositifs actuellement opérationnels uniquement en milieux contrôlés en laboratoire (thèses soutenues de Y.
 1870 Song, 2016 ; Y. Tian, 2017). Ces travaux sous les projecteurs de la région normande depuis la catastrophe de
 1871 Lubrizol, sont adossés à l'AMI thématique- Solutions Innovantes et Opérationnelles dans le domaine de la
 1872 Maîtrise des Risques Industriels (ANR 2020), sur la Protection des Populations, de l'Environnement et des Biens,
 1873 dans le cadre d'une collaboration structurée autour des laboratoires de la fédération SCALE en particulier sur
 1874 le site de l'Université Le Havre Normandie.
- 1875 Parallèlement aux approches techniques et expérimentales, la dimension économique et la perception sociale
 1876 du risque climatique, environnemental et industriel, est un enjeu majeur. Cela requiert le développement de
 1877 méthodes d'analyses économiques pertinentes s'appuyant sur des données représentatives donc
 1878 suffisamment spatialisées. Afin de permettre aux décideurs d'évaluer les investissements à effectuer, le principal
 1879 objectif de telles études est d'établir quelles mesures préventives peuvent/doivent être envisagées pour
 1880 chaque typologie de risque en fonction de leur rapport coût/efficacité.
- 1881 Ces analyses peuvent s'appuyer sur différentes méthodologies développées et mises en oeuvre par les équipes
 1882 de recherche en économie. Une thèse (soutenance en septembre 2020) a permis le développement d'un
 1883 modèle de type input-output à l'échelle du bassin de la Seine Aval intégrant les flux d'utilisation de la ressource
 1884 en eau. Ce modèle permet l'étude de différents scénarios d'évolution de la disponibilité de la ressource en eau
 1885 au cours du temps et de leurs impacts sur le niveau et la structure de l'activité économique régionale. La
 1886 disponibilité de données sur les rejets polluants liés aux activités économiques à l'échelle du bassin versant
 1887 pourrait permettre de compléter ce modèle afin d'introduire la dimension qualitative dans l'étude des relations
 1888 entre économie et environnement. D'autres approches économiques, basées sur des données issues
 1889 d'enquêtes ou sur des protocoles d'expérimentation, sont également mobilisables pour étudier les perceptions
 1890 individuelles des risques environnementaux et mesurer les consentements à payer des populations pour la mise
 1891 en oeuvre de politiques ou d'actions liées à la protection de l'environnement dans le cadre d'une transition
 1892 écologique.
- 1893 Les enjeux sociétaux relatifs aux transitions qui vont s'opérer sur ces milieux peuvent être déclinés selon 3 grands
 1894 questionnements. :
- 1895 1. Les paysages normands souvent pensés comme immémoriaux et immuables dans leurs enjeux
 1896 patrimoniaux (classement UNESCO, chartes paysagère, classement RAMSAR), subissent une pression
 1897 mettant en jeu leur diversité (modification des modes d'usage des sols) et les demandes d'aménités
 1898 (loisirs, urbanisation, qualité de vie) dont il conviendra d'évaluer les conséquences et l'accessibilité
 1899 sociale.
 - 1900 2. Les transitions propres aux activités sociales composent le second questionnement inhérent aux
 1901 professions agricoles (vers le bio notamment) mais aussi par conversion d'une activité à une autre (par

1902 exemple vers le tourisme et les loisirs). Le projet RIN FUSEE aborde ces questions dans le contexte des
 1903 nouvelles pratiques de gestion forestière et leur perception sociétale.
 1904 3. Enfin le dernier questionnement concerne la transition imposée par la multiplication des risques industriels
 1905 (vieillesse des équipements, pression urbaine...) et les changements globaux (réchauffement
 1906 climatique, modification des éco-anthropo-systèmes). La problématique Lubrizol en est la parfaite
 1907 illustration et un collectif d'unités de recherche appuyé par la Région Normandie s'est emparé du suivi
 1908 environnementale et sociétale.
 1909

1910 Valorisations opérationnelles en sciences de l'environnement, géomatériaux innovants

1911 La mutation de nos sociétés et la volonté des pouvoirs publics sont aujourd'hui de soutenir la diversité des
 1912 matériaux de construction. Il est acté désormais la nécessité de remplacer le béton classique par des produits
 1913 dits « écologiques » et bas carbone. Afin d'identifier les éco-géomatériaux de demain il est nécessaire de
 1914 développer des approches de modélisations à l'échelle microstructurale des propriétés physico-chimique
 1915 (hydro-mécanique et hygro-thermiques), notamment en cas de traitement avec des liants ou biochimiques. A
 1916 ce titre les éco-géo-matériaux de construction à base de terre crue font l'objet d'un regain d'intérêt à travers
 1917 le Projet National PN « Terre Crue » qui est en cours de montage sous l'égide de l'Institut pour la recherche
 1918 appliquée et l'expérimentation en génie civil de recherche expérimentale (IREX).

1919 Dans ce cadre, et à l'échelle des ouvrages, l'étude de la fissuration par dessiccation constitue la pathologie
 1920 principale des éco-matériaux de construction à base de terre crue. Pour cela le développement des méthodes
 1921 de biocalcification par MICP (Microbially Induced Calcite Precipitation) constitue une approche préventive et
 1922 réparatrice innovante, et peu intrusive. Ce procédé novateur de cimentation des particules repose sur
 1923 l'optimisation de l'activité bactériologique de la *Sporosarcina pasteurii* dans un milieu urée. Cette nouvelle
 1924 technique nécessite moins d'énergie de pompage et ne colmate pas les pores du sol. L'objectif est d'évaluer
 1925 sa mise en œuvre sur des matériaux argileux afin de minimiser en amont l'apparition de la fissuration et en aval,
 1926 sa remédiation. L'argile abondant dans la nature est naturellement peu utilisée en construction à cause
 1927 justement de ses propriétés de retrait-gonflement. Ces questions seront abordées dans le cadre du projet BIOFIS
 1928 (AAP RIN Emergent) et s'appuieront sur des dispositifs expérimentaux en cours de développement entre les
 1929 laboratoires de SCALE (LOMC et SEBIO) et des partenaires comme CentraleSupelec et l'Ecole Nationale
 1930 d'Ingénieurs de Saint Etienne.

1931 **Axe 4 : Diachronie des relations Sociétés - Environnement et géoarchéologie**

1932 Cet axe porte sur l'étude des relations Sociétés-Environnement et vise à caractériser l'évolution des
 1933 géosystèmes sur les temps quaternaires et archéo-historiques, permettant ainsi une mise en perspective des
 1934 changements actuels et futurs. Plus spécifiquement, ces recherches s'intéressent aux environnements des
 1935 sociétés anciennes, à l'étude de la diffusion spatiale des archéomatériaux pour reconstituer la structuration
 1936 précoce des territoires, et la géohistoire des paysages. Ces recherches portent donc sur la co-évolution des
 1937 sociétés et des environnements et posent la question de l'ampleur des changements enregistrés dans le
 1938 paysage, sous la double action des dynamiques environnementales et de l'action des sociétés. Ces études
 1939 participent donc aux champs des recherches sur les paléoenvironnements, la géoarchéologie, la géohistoire
 1940 ou encore l'archéogéographie.

1941 Dans ce contexte, les recherches réalisées dans cet axe s'appuient sur des approches croisant des indicateurs
 1942 complémentaires, empruntés aux sciences de la Terre (géomorphologie, géochronologie) mais aussi à
 1943 l'archéologie et à l'archéométrie (taphonomie, géochimie, géophysique) ou encore aux sciences sociales
 1944 (histoire, géographie). Cette pluralité de méthodes permet ainsi d'acquérir des données d'observations et de
 1945 mesures (stratigraphie, analyse d'images, télédétection, drone, laser scan 3D, photogrammétrie), des données
 1946 issues d'analyses de laboratoire (sédimentologie, micromorphologie, géochimie), de fouilles archéologiques,
 1947 de dépouillement et d'inventaire de fonds d'archives (cadastres, cartes anciennes, récits historiques), ou
 1948 encore d'enquêtes et d'entretiens. Le croisement des données obtenues (SIG et analyse spatiale), leur
 1949 géovisualisation et leur modélisation permet la mise en évidence du rôle et du poids des forçages dans la
 1950 dynamique des milieux bio-physiques plus ou moins anthropisés.

1951 A l'international, les régions investiguées représentent des enjeux scientifiques cruciaux, tel que le domaine
 1952 Méditerranéen qui a connu des mutations sociales, économiques et politiques nombreuses et précoces depuis
 1953 le Néolithique. Les études paléoenvironnementales et géoarchéologiques permettent d'interroger l'origine
 1954 anthropique et climatique des forçages à des échelles de plus en plus fines. Dans les hautes latitudes, compte
 1955 tenu de l'intérêt stratégique de ces régions et des effets du *global change*, il est essentiel de comprendre et de
 1956 documenter les relations qui ont existé entre les sociétés humaines et l'environnement au cours des derniers
 1957 millénaires et siècles, et ce jusqu'au réchauffement récent.

1958 Environnement des sociétés anciennes et géoarchéologie

1959 Les travaux menés dans ce thème traitent des reconstitutions paléoenvironnementales, de géomorphologie, et
 1960 de l'évolution des milieux biophysiques pléistocènes et holocènes mais également de géoarchéologie. Cette
 1961 dernière est définie comme étant l'application des méthodes issues de la géographie et des géosciences à la
 1962 reconstitution, dans une perspective archéologique, des paléo-environnements et des dynamiques
 1963 paysagères. Les travaux reposent sur l'acquisition de données de terrain, la cartographie géomorphologique,
 1964 l'investigation d'archives pédo-sédimentaires variées (formations superficielles, paléosols, tourbières,
 1965 spéléothèmes). Ils s'appuient sur une approche multiproxies grâce à de nombreuses collaborations nationales
 1966 et internationales avec des laboratoires dédiés aux analyses paléoenvironnementales.

1967 Les contextes investigués incluent les milieux côtiers et insulaires, les plaines alluviales, les environnements
 1968 périglaciaires actifs (ANR *InterArctic*, thèses C. Recq et thèse I. Girault), les domaines volcaniques (ex.
 1969 programme IEA CNRS *GeoPalAiK*) ou encore le karst (ex. Programme *The Caves of Kyrenia Mountains* ou
 1970 *PalEcoNor*, thèse qui débutera en sept. 2020), en France mais aussi, via plusieurs projets internationaux (Liban,
 1971 Chypre, Turquie, Chili, Labrador). En outre, une attention particulière est apportée à deux types
 1972 d'environnement : le karst d'une part, et les environnements volcaniques d'autre part (ex. programme :
 1973 *GeoPalAiK*). Les enregistrements karstiques permettent des reconstitutions paléoclimatiques quaternaires à
 1974 haute résolution via l'étude des spéléothèmes et leur caractérisation par la géochimie isotopique, la mesure
 1975 des isotopes stables de l'oxygène, et les datations U/Th. En outre, les produits volcaniques fossilisent des
 1976 paléotopographies et occupations humaines et constituent des niveaux repères utilisées pour les reconstitutions
 1977 chrono-stratigraphiques.

1978 Diffusion des archéomatériaux et structuration précoce des territoires

1979 Ce thème prolonge le précédent puisqu'il interroge la résilience des sociétés. La labilité des réseaux
 1980 d'échanges constitue l'un des principaux moyens d'adaptation face au double forçage anthropique et
 1981 naturel. Ces échanges sont reconstitués grâce au *sourcing* des archéomatériaux, dont la mobilité renseigne
 1982 également sur la structuration précoce des territoires. L'échange et le transfert spatial des artefacts, depuis les
 1983 sources géologiques (carrières, lieux d'extraction, lieux de production) jusqu'aux sites où ils ont été utilisés (sites
 1984 archéologiques) renseignent non seulement sur la mobilité de matières premières, mais aussi sur celle des
 1985 populations anciennes et des innovations techniques. En outre, les choix préférentiels de tel ou tel matériau
 1986 renseignent sur les voies d'échanges, les processus de diffusion et les connexions socio-spatiales (PHC ASPOPE-
 1987 LIB).

1988 Cette thématique transdisciplinaire associe les géosciences et l'archéométrie (caractérisation physico-
 1989 chimique, contextes d'affleurement) à l'archéologie (analyses techno-typologiques) et l'histoire (archives) afin
 1990 de définir les usages, ainsi qu'à la géographie et la géo-informatique afin de modéliser et proposer des analyses
 1991 spatiales (routes de diffusion, réseaux, polarités). Les savoir-faire et méthodologies développés sont
 1992 transposables à différents contextes culturels et physiques pour lesquels les questions de *sourcing*, de diffusion
 1993 de matières premières et de structuration diachronique des territoires se posent. Les projets futurs visent à
 1994 poursuivre et développer les recherches menées dans l'ANR Géobs portant sur l'échange d'obsidienne en Asie
 1995 occidentale du Néolithique à l'âge du Bronze (2014-2018) ou encore dans le projet ATP (RIN Recherche, 2018-
 1996 2019) portant sur la craie de construction à l'époque médiévale en Normandie.

1997 Géohistoire des paysages

1998 Ce troisième thème porte sur l'histoire des paysages (forêts, milieux fluviatiles) où la composante anthropique
 1999 est centrale (pratiques sylvicoles, défrichements, aménagements hydrauliques). Par une approche
 2000 pluridisciplinaire mêlant histoire (analyse des cartes anciennes, des archives et cadastres, des anthro-
 2001 toponymes), archéologie (prospection, inventaire de sites), géomatique (SIG, analyse spatiale), archéo-
 2002 géomorphologie, biogéographie (analyse régressive des sylvofaciès), pédologie, ou encore écologie historique
 2003 (palynologie, anthracologie), il met l'accent sur l'identification, la classification et la typologie de formes
 2004 anthropiques héritées, de planimétries non fonctionnelles (e.g., parcelles agricoles), d'anciens axes de
 2005 circulation (routes, chemins) ou encore de structures (e.g., habitats : thèse d'H. Barbel en cours sur la géohistoire
 2006 des habitats Thuléens-Inuits de l'archipel de Nain, Labrador) ou aménagements fossiles associés aux industries,
 2007 artisanats, ou usages domestiques particuliers (e.g. charbonnières, drains). En tant qu'espaces dynamiques,
 2008 aux trajectoires complexes et diachrones, les massifs forestiers représentent également un objet pertinent pour
 2009 la recherche géohistorique et archéologique (e.g. thèse en cours de N. Blanchard sur la géohistoire de la forêt
 2010 d'Ecouves, Orne, Normandie).

2011

2012 Références du projet

- 2013 Amoros, C., & Petts, G. E. (1993). *Hydrosystèmes fluviaux* (Vol. 24). Masson.
- 2014 Barnaud G., Fustec É. (2007) *Conserver les zones humides : pourquoi ? Comment?* Quae éditions France 293 p.
- 2015
- 2016 Benstead, P., & José, P. (2001). Wetland restoration. *Encyclopaedia of Biodiversity*, 5, 805-821.
- 2017 Bridgham, S. D., J. P. Megonigal, J. K. Keller, N. B. Bliss, and C. Trettin. 2006. The carbon balance of North American wetlands. *Wetlands* 26:889–916.
- 2018
- 2019 Chen, Z. M., Chen, G. Q., Chen, B., Zhou, J. B., Yang, Z. F., & Zhou, Y. (2009). Net ecosystem services value of wetland: Environmental economic account. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 14(6), 2837-2843.
- 2020
- 2021
- 2022 Dassoiville, N., Vanderhoeven, S., Gruber, W., Meerts, P. (2007) Invasion by *Fallopia japonica* increases topsoil mineral nutrient concentrations. *Ecoscience* 14: 230–240.
- 2023
- 2024 Duarte, C. M., J. J. Middelburg, and N. Caraco. 2005. Major role of marine vegetation on the oceanic carbon cycle. *Biogeosciences* 2:1–8.
- 2025
- 2026 Ehrenfeld, J. G. (2003) Effects of exotic plant invasions on soil nutrient cycling processes. *Ecosystems* 6: 503–523.
- 2027 Fustec, É., & Lefevre, J. C. (2000). *Fonctions et valeurs des zones humides*. Dunod.
- 2028 Hazelden, J. & Boorman, L.A. (1999). The role of soil and vegetation processes in the control of organic and mineral fluxes in some western European salt marshes. *Journal of Coastal Research* 15 (1) : 15-31.
- 2029
- 2030 Kao, J. T., Titus, J. E., & Zhu, W. X. (2003). Differential nitrogen and phosphorus retention by five wetland plant species. *Wetlands*, 23(4), 979-987.
- 2031
- 2032 Mcleod, E., G. L. Chmura, S. Bouillon, R. Salm, M. Björk, C. M. Duarte, C. E. Lovelock, W. H. Schlesinger, and B. R. Silliman. 2011. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and Environment* 9:552–560.
- 2033
- 2034
- 2035 Mitsch J.M. & Gosselink J.G. (2000). *Wetlands*, 3rd Ed. John Wiley & Sons, New-York, 920p.
- 2036 Moore, T. R., & Turunen, J. (2004). Carbon accumulation and storage in mineral subsoil beneath peat. *Soil Science Society of America Journal*, 68(2), 690-696.
- 2037
- 2038 Mouhri, Amer, et al. "Designing a multi-scale sampling system of stream-aquifer interfaces in a sedimentary basin." *Journal of Hydrology* 504 (2013): 194-206.
- 2039
- 2040 Pinay, G., Gumiero, B., Tabacchi, E., Gimenez, O., Tabacchi-Planty, A. M., Hefting, M. and M. Bureau, F. (2007). Patterns of denitrification rates in European alluvial soils under various hydrological regimes. *Freshwater Biology*, 52(2), 252-266.
- 2041
- 2042
- 2043 Piégay, H., Pautou, G., & Ruffinoni, C. (2003). *Les forêts riveraines des cours d'eau : écologie, fonctions et gestion*. Forêt privée française.
- 2044
- 2045 Schnitzler-Lenoble, A. (2007). *Biodiversité végétale. Forêts alluviales d'Europe*. Paris, Tec et Doc, 388 p.
- 2046 Song Y., 2016. *Traitement électrocinétique des sédiments de dragage et valorisation par solidification/stabilisation*. UNLH.
- 2047
- 2048 Tian Y. 2017. *Traitement électrocinétique des sédiments de dragage multi-contaminés et évolution de leur toxicité*.
- 2049
- 2050 Wolanski, E., Boorman, L. A., Chicharo, L., Langlois-Saliou, E., Lara, R., Plater, A. J. and Zalewski, M. (2004). Ecohydrology as a new tool for sustainable management of estuaries and coastal waters. *Wetlands Ecology and Management*, 12(4), 235-276
- 2051
- 2052

2053

2054

2055 Conclusion générale et analyse SWOT

2056 Le prochain mandat de la fédération SCALE validera le passage à une activité scientifique et technique trans-
 2057 et interdisciplinaire centrée autour du développement de la plateforme PRESEN. Les plateaux analytiques et
 2058 mobiles répartis sur les trois universités normandes ainsi que les sites ateliers propres à la fédération -
 2059 l'Observatoire de la Craie et des Radar HF du Cotentin - ainsi que ceux adossés aux SNO (Karst et Dynalit) et à

2060 la ZA Seine (le long du corridor hydrologique de la Seine aval) pourront dorénavant jouer pleinement leur effet
 2061 levier vis-à-vis des AAP pour l'ensemble des laboratoires de SCALE. La capacité de la fédération SCALE à
 2062 structurer la recherche en sciences de l'environnement sur le territoire normand, est parfaitement établie au
 2063 niveau national grâce à son ouverture sur les trois universités normandes, le partage d'une partie des plateaux
 2064 analytiques et de l'ensemble des sites ateliers avec l'OSU ECCE TERRA et les liens forts avec des partenaires
 2065 incontournables de la recherche sur le continuum Terre Mer que sont l'IFREMER, la ZA Seine. Au niveau régional,
 2066 dans le cadre du prochain contrat il s'agira également de poursuivre les collaborations historiques avec le GIP
 2067 Seine Aval qui doivent se renforcer avec les projets en cours (FEREE, Sashimi, Biosurveillance...). En parallèle, le
 2068 prochain contrat sera l'occasion d'évaluer les possibilités d'interaction en terme de valorisation technique et
 2069 scientifique avec de nouvelle structure comme le GIP Agence Normande de la Biodiversité et du
 2070 Développement Durable, et de poursuivre les échanges avec d'autres comme le ROL (Réseau d'observation
 2071 du littoral de Normandie et des Hauts de France <https://www.rolnp.fr/rolnp/>) dans lequel les laboratoires M2C
 2072 (CS restreint) et ECODIV (CS élargi) sont représentés.

2073 Le projet scientifique de la fédération s'articulera essentiellement, mais pas exclusivement, autour de 4 axes
 2074 s'appuyant sur les projets d'investissement de plateforme PRESEN obtenus, ou soumis et envoi de l'être, sur
 2075 l'ensemble des sites (Rouen, Caen et Le Havre) : les projets de site atelier OLA (473 keuros – obtenus auprès de
 2076 l'AAP régional RIN 2019), de station mobile de bio-surveillance SMOB (647 keuros – soumis à l'AAP régional RIN
 2077 2020) et de réseau de mésocosmes de risques environnementaux MESOGERE (1.36 Meuros – soumis auprès du
 2078 CPER 2021-2027) :

- 2079 Axe 1 : Caractérisation, fonctionnement et modélisation hydrodynamique et écologique
 2080 Axe 2 : Bio surveillance des écosystèmes le long du continuum Terre-Mer
 2081 Axe3 : Risques environnementaux et leurs impacts socio-économiques sur les territoires en transition
 2082 Axe 4 : Diachronie des relations Sociétés - Environnement et géoarchéologie
 2083

2084 Autour de ses axes, la fédération aura pour mission de renforcer les synergies et les collaborations scientifiques
 2085 entre ses laboratoires, mais aussi de leur permettre d'utiliser l'effet levier de la plateforme PRESEN pour porter
 2086 des ambitions au niveau international en particulier au travers de l'infrastructure de recherche européenne
 2087 eITER dont la ZA Seine et l'observatoire de la zone critique OZCAR font partie.

2088 Analyse SWOT

2089 Forces

2090 Couverture de l'intégralité du spectre disciplinaire en sciences de l'environnement, et à toutes les échelles de
 2091 temps et d'espace. Expertises reconnues.

2092 La plateforme PRESEN et ses sites ateliers en propre (OLA & Radars HF)

2093 Soutien des tutelles et de la COMUe

2094 Opportunités

2095 Echanges et partenariat dynamiques avec les structures voisines majeures en environnement sur le périmètre
 2096 normand et sur le bassin de la Seine au sens large (amont/aval): Ifremer, OSU EcceTerra, FR FIRE, GIP SA, ZA
 2097 Seine, OZCAR, eITER. Avec une participation dans le PIA3.

2098 Intégration complète en sciences de l'environnement sur les trois universités (Rouen, Le Havre et Caen)

2099 Intégration des SHS au même niveau que les sciences et techniques pour la définition des questionnements
 2100 scientifiques associés aux AAP de la plateforme PRESEN.

2101 Faiblesses

2102 Difficulté à assurer une communication efficace. Hétérogénéité des données issues des plateaux analytiques
 2103 et difficulté à maintenir une certification des données.

2104 Eparpillement des forces dues à l'extrême variabilité (qui est au départ une force) du spectre disciplinaire des
 2105 laboratoires et équipes de la fédération.

2106 **Menaces**

2107 Ne pas réussir l'intégration en sciences de l'environnement – sur le territoire normand -, et par conséquent
2108 générer des redondances institutionnelles excessives. Ce qui implique une forte dilution des efforts pour
2109 structurer les sciences de l'environnement et provoquerait une sorte de lassitude (du CNRS entre autre) liée à
2110 ces restructurations perpétuelles.

2111

2112

2113 ANNEXE 1 : Publications et Thèses 2016/2017/2018/2019

2114

2115

Le taux de publications annuel est supérieur à 1/ an/ EC ou C

	2016	2017	2018	2019	2020
Publications de rang A	90	98	119	95	22
Dans le premier Quartile (Q1)	59%	64%	77%	81%	91%
Avec une équipe internationale	18%	30%	53%	44%	40%

2116

2117

2118

NB : **En rouge** : co-signée entre 2 laboratoires de la FR, **en violet** : cosignée avec une équipe internationale, **en orange** avec BRGM, CEREMA, IFREMER, INERIS, IRSTEA ou IRSN

2119

2120

2121

2122

ARTICLES A COMITE DE LECTURE

2123

2020

2124

2125

2126

2127

2128

2129

2130

2131

2132

2133

2134

2135

2136

2137

2138

2139

2140

2141

2142

2143

2144

2145

2146

2147

2148

2149

2150

2151

2152

2153

2154

2155

2156

2157

2158

2159

2160

2161

1. Abroug I., N. Abcha, D. Dutykh, A. Jarno, F. Marin, (2020) Experimental and numerical study of the propagation of focused wave groups in the nearshore zone, *Physics Letters A*, 384, N°6 (Q2)
2. Bakalem A., Hassam N., Oulmi Y., Martinez M., Dauvin J.- C. (2020). Diversity and geographical distribution of soft-bottom macrobenthos in the bay of Bou Ismail (Algeria, Mediterranean Sea). *Regional Studies in Marine Science*, 33:100938 (Q2)
3. Barbel H., Todisco D., Bhiry N., 2020 (accepté). A geochemical investigation of a Thule-Inuit semi-subterranean winter dwelling in a periglacial context. *Journal of Archaeological Science: Reports*.
4. Bennis A.-C., Furgerot L., Bailly Du Bois P., Dumas F., Odaka T., Lathuiliere C., Filipot J.-F. (2020). Numerical modelling of three- dimensional wave-current interactions in complex environment: Application to Alderney Race. *Applied Ocean Research*, 95:102021 (Q1)
5. Bertin, A., Damiens, G., Castillo, D., Figueroa, R., Minier, C., Gouin, N., 2020. Developmental instability is associated with estrogenic endocrine disruption in the Chilean native fish species, *Trichomycterus areolatus*. *Science of the Total Environment* 714, 136638. (Q1)
6. Blanchard N., Mouralis M., Todisco D., 2020. Sous presse. Géohistoire du massif forestier d'Écouves (Orne, Normandie): premiers résultats de recherche fondés sur les informations biogéographiques et archéologiques issues des sources historiques. *Projets de Paysage* (<https://journals.openedition.org/paysage/>)
7. Brancier J., Courte A., Todisco D., Brossard M., 2020, Sous presse. Physicochemical analysis of Neotropical soils, Chapter 4, In: Odonne, G., Molino, J.-F. (eds). *Methods in Historical Ecology (insights from the Neotropics)*. New frontiers in Historical Ecology, Routledge/Taylor & Francis.
8. Dauvin J.-C., Pezy J.-P., Baffreau A., Bachelet Q., Baux N., Méar Y., Murat A., Poizot E. (2020). Effects of a salmon fish farm on benthic habitats in a high-energy hydrodynamic system: The case of the Rade de Cherbourg (English Channel). *Aquaculture*, 518:734832 (Q1)
9. De Gelder G., Jara-Muñoz J., Melnick D., Fernández-Blanco D., Rouby H., Padoja K., Husson L., Armijo R., Lacassin R. (2020). How do sea-level curves influence modeled marine terrace sequences? *Quaternary Science Reviews*, 229:106132 (Q1)
10. Eid J.; Takenouti, H.; Ait-saadi, B.; Taibi, S. 2020, Electrochemical studies of steel rebar corrosion in clay: Application to a raw earth concrete. *Corrosion Science*, Impact Factor: 6.355 (Q1)
11. Fruergaard M., Tessier B., Poirier C., Mouazé D., Weill P., Noël S. (2020). Depositional controls on a hypertidal barrier-spit system architecture and evolution, Pointe du Banc spit, north-western France. *Sedimentology*, 67(1):502-533 (Q1)
12. Kuzucuoğlu, C., Gündoğdu Atakay, E., Mouralis, D., Atıcı, G., Guillou, H., Türkecan, A., Pastre, J.-F., 2020. geomorphology and tephrochronology review of the Hasandağ volcano (southern Cappadocia, Turkey). *Mediterranean Geoscience Reviews* <https://doi.org/10.1007/s42990-019-00017-1>
13. Le Guernic, A., Geffard, A., Le Foll, F., Palos Ladeiro, M., 2020. Comparison of viability and phagocytic responses of hemocytes withdrawn from the bivalves *Mytilus edulis* and *Dreissena polymorpha*, and exposed to human parasitic protozoa. *International Journal for Parasitology* 50, 75–83. (Q1)
14. Leboucher J., P. Bazin, D. Goux, H. El Siblani, A. Travert, A. Barbulée, J. Bréard, B. Duchemin, 2020. "High-

- 2162 yield cellulose hydrolysis by HCL vapor: co-crystallization, deuterium accessibility and high-temperature
 2163 thermal stability", cellulose, DOI 10.1007/s10570-020- 03002-2 (2020)
- 2164 15. Mayol, M., Riba, M., Cavers, S., Grivet, D., Vincenot, L., Cattonaro, F., Vendramin, G.G., González-
 2165 Martínez, S.C., 2020. A multiscale approach to detect selection in nonmodel tree species: Widespread
 2166 adaptation despite population decline in *Taxus baccata* L. *Evolutionary Applications* 13, 143–160.
 2167 doi:10.1111/eva.12838. (Q1)
- 2168 16. Mesrar, L., Benamar, A. & Jabrane, R. (2020) Study of Taza's Miocene marl applications in heavy clay
 2169 industry. *Bull Eng Geol Environ* (2020)
- 2170 17. Mouralis M., Nehme C., Todisco D., 2020. Actes des 20èmes Journées des Jeunes Géomorphologues
 2171 (Rouen, 2019). Géomorphologie: relief, processus, environnement, 2. DOI:
 2172 10.4000/geomorphologie.14671
- 2173 18. Mouralis, D., Pastre, J.F., Kuzucuoglu, C., Türkecan, A., Guillou, H., 2020. Tephrostratigraphy and
 2174 chronology of the Quaternary Gölludag and Acigöl volcanic complexes (Central Anatolia, Turkey).
 2175 *Mediterranean Geoscience Reviews*, 1, 179–202. doi:10.1007/s42990-019-00010-8
- 2176 19. Nehme C., Farrant A., Ballesteros D., Todsico D., Rodet J., Grappone J.M., Staigre J.-C., Sahy D. and
 2177 Mouralis D., 2020. Seine River incision based on paleo-watertables reconstruction inferred from chalk
 2178 caves of Normandy (France). *Earth Planetary Surfaces and Landforms*. DOI: 10.1002/esp.4851
- 2179 20. Orseau S., Zorrilla N., Huybrechts N., Lesourd S., Gardel A. (2020). Decadal-scale morphological
 2180 evolution of a muddy open coast. *Marine Geology*, 420:106048 (Q1)
- 2181 21. Pieristè, M., Neimane, S., Solanki, T., Nybakken, L., Jones, A.G., Forey, E., Chauvat, M., Nečajeva, J.,
 2182 Robson, T.M., 2020. Ultraviolet radiation accelerates photodegradation under controlled conditions but
 2183 slows the decomposition of senescent leaves from forest stands in southern Finland. *Plant Physiology*
 2184 and *Biochemistry* 146, 42–54. doi:10.1016/j.plaphy.2019.11.005. (Q1)
- 2185 22. Portet-Koltalo F., Gardes T., Debret M., Copard Y., Marcotte S., Morin C., Laperdrix Q. (2020).
 2186 Bioaccessibility of polycyclic aromatic compounds (PAHs, PCBs) and trace elements: influencing factors
 2187 and determination in a river sediment core. *Journal of Hazardous Materials*, 384:121499 (Q1)
- 2188
- 2189 2019
- 2190 1. Aaboud B., Abdelghani Saouab, Chung hae Park, 2019. Modeling of air bubble dynamics during resin
 2191 transfer molding by pore doublet model, *The International Journal of Advanced Manufacturing*
 2192 *Technology* , 105(29): 1-13 (Q2)
- 2193 2. Abgrall, C., Forey, E., Chauvat, M., 2019. Soil fauna responses to invasive alien plants are determined by
 2194 trophic groups and habitat structure: a global meta-analysis. *Oikos* 128, 1390–1401. (Q1)
- 2195 3. Abroug I., Abcha N., Jarno A., Marin F. (2019). Physical modelling of extreme waves: Gaussian wave
 2196 groups and solitary waves in the nearshore zone. *Advances and Applications in Fluid Mechanics*,
 2197 23(2):141-159 (Q4)
- 2198 4. Adong F., Bennis A.-C., Mouazé D. (2019). Numerical investigation of bore hole filling volume in coastal
 2199 area. *Applied Ocean Research*, 83:112-135 (Q1)
- 2200 5. Antoine P., Lagroix F., Jordanova D., Jordanova N., Lomax J., Fuchs M., Debret M., Rousseau D.-D., Hatté
 2201 C., Gauthier C., Moine O., Taylor S., Till J., Coutard S. (2019). A remarkable Late Saalian (MIS 6) loess
 2202 (dust) accumulation in the Lower Danube at Harletz (Bulgaria). *Quaternary Science Reviews*, 207:80-
 2203 100 (Q1)
- 2204 6. Barbel, H., Bhiry, N., Todisco, D., Desrosiers, P., Marguerie, D., 2019. Paaliup Qarmangit 1 site
 2205 geoarchaeology: Taphonomy of a Thule-Inuit semi-subterranean dwelling in a periglacial context in
 2206 northeastern Hudson Bay. *Geoarchaeology*, 34, 6, 809-830. DOI: 10.1002/gea.21753.
- 2207 7. Baux N., Murat A., Faivre Q., Lesourd S., Poizot E., Méar Y., Brasselet S., Dauvin J.-C. (2019). Sediment
 2208 dynamic equilibrium, a key for assessing a coastal anthropogenic disturbance using geochemical
 2209 tracers: Application to the eastern part of the Bay of Seine. *Continental Shelf Research*, 175:87-98 (Q1)
- 2210 8. Belles A., Alary C., Rivière A., Guillon S., Patault E., Flipo N., Franke C. (2019). Transfer Pathways and Fluxes
 2211 of Water-Soluble Pesticides in Various Compartments of the Agricultural Catchment of the Canche River
 2212 (Northern France). *Water*, 11(7):1428 (Q1)
- 2213 9. Benamar A., Correia dos Santos R.N., Bennabi A., Karoui T., 2019. Suffusion evaluation of coarse graded
 2214 soils from Rhine dikes. *Acta Geotechnica* 14 : 815-823 (Q1)
- 2215 10. Benamar, A., Tian, Y., Portet-Koltalo, F., Ammami, M.T., Giusti-Petrucciani, N., Song, Y., Boulangé-
 2216 Lecomte, C., 2019. Enhanced electrokinetic remediation of multi-contaminated dredged sediments
 2217 and induced effect on their toxicity. *Chemosphere* 228, 744–755. (Q1)
- 2218 11. Bertran P., Andrieux E., Bateman M., Font M., Manchuel K., Sicilia D. (2019). Response to the discussion
 2219 by Van Vliet-Lanoë et al. of the paper 'Features caused by ground ice growth and decay in Late
 2220 Pleistocene fluvial deposits, Paris Basin, France' (Bertran et al., 2018, *Geomorphology* 310, 84–101).
 2221 *Geomorphology*, 327:629-633 (Q1)
- 2222 12. Bertran P., Font M., Giret A., Manchuel K., Sicilia D. (2019). Experimental soft-sediment deformation

- 2223 caused by fluidization and intrusive ice melt in sand. *Sedimentology*, 66:1102-1117 (Q1)
- 2224 13. Bertran P., Todisco D., Bordes J.G., Discamps E., Vallin L., 2019. Perturbation assessment in archaeological
- 2225 sites as part of the taphonomic study: a review of methods used to document the impact of natural
- 2226 processes on site formation and archaeological interpretations. *Paléo, Revue d'Archéologie*
- 2227 *Préhistorique*, 30, 1, 52-75.
- 2228 14. Boudaya L., Mosbahi N., **Dauvin J.-C.**, Neifar L. (2019). Structure of the benthic macrofauna of an
- 2229 anthropogenic influenced area: Skhira Bay (Gulf of Gabès, central Mediterranean Sea). *Environmental*
- 2230 *Science and Pollution Research*, 26(13):13522-13538 (Q1)
- 2231 15. Bouteraa O., Mebarki A., Bouaicha F., Nouaceur Z., Laignel B. (2019). Groundwater quality assessment
- 2232 using multivariate analysis, geostatistical modeling, and water quality index (WQI): a case of study in
- 2233 the Boumerzoug-El Khroub valley of Northeast Algeria. *Acta Geochimica*, 38(6):796-814 (Q1)
- 2234 16. Branchet P., Ariza Castro N., Fenet H., Gomez E., Courant F., Sebag D., Gardon J., Jourdan C., Ngounou
- 2235 Ngatcha B., Kengne I., Cadot E., Gonzalez C. (2019). Anthropogenic impacts on Sub-Saharan urban water
- 2236 resources through their pharmaceutical contamination (Yaoundé, Center Region, Cameroon). *Science*
- 2237 *of the Total Environment*, 660:886-898 (Q1)
- 2238 17. Braun, K, Nehme, C, Pickering, R, Rogerson, M, Scroxtton, N, 2019. A Window into Africa's Past
- 2239 Hydroclimates: The SISAL_v1 Database Contribution. *Quaternary MDPI*, 2(4), pp. 1-36
- 2240 18. Bruelheide, H., et al., 2019. sPlot – A new tool for global vegetation analyses. *Journal of Vegetation*
- 2241 *Science* 30, 161–186. (Q1)
- 2242 19. Cabezas P., Ros M., Santos A. M. D., Martinez-Laiz G., Xavier R., Montelli L., Hoffman R., Fersi A., Dauvin
- 2243 J.-C., Guerra-García J. M. (2019). Unravelling the origin and introduction pattern of the tropical species
- 2244 *Paracaprella pusilla* Mayer, 1890 (Crustacea, Amphipoda, Caprellidae) in temperate European waters:
- 2245 first molecular insights from a spatial and temporal perspective. *NeoBiota*, 47:43-80 (Q1)
- 2246 20. Caihol D., Audra Ph., Nehme C., Gucel S., Nader F., Heresanu V., Garašić M., Charalmbidou I., 2019. The
- 2247 contribution of Condensation-corrosion in the morphological evolution of caves in semi-arid regions:
- 2248 preliminary investigations in the Kyrenia range, Cyprus. *Acta Carstologica*, Karst Research Institute, ZRC-
- 2249 SAZU, Postojna, Slovénia.
- 2250 21. Cavalcante Fraga L., Schamper C., Noel C., Guerin R., Rejiba F. (2019). Geometrical characterization of
- 2251 urban fill by integrating the multi-receiver electromagnetic induction method and electrical resistivity
- 2252 tomography: A case study in Poitiers, France. *European Journal of Soil Science*, 70(5):1012-1024 (Q1)
- 2253 22. Chabenat, A., Bellanger, C., Jozet-Alves, C., Knigge, T., 2019. Hidden in the sand: Alteration of burying
- 2254 behaviour in *shore crabs* and cuttlefish by antidepressant exposure. *Ecotoxicology and Environmental*
- 2255 *Safety*. 186, 109738. (Q1)
- 2256 23. Chaumot, A., Coulaud, R., Adam, O., Quéau, H., Lopes, C., Geffard, O., 2019. In Situ Reproductive
- 2257 Bioassay with Caged *Gammarus fossarum* (Crustacea): Part 1—Gauging the Confounding Influence of
- 2258 Temperature and Water Hardness. *Environmental Toxicology and Chemistry*. (Q1)
- 2259 24. Chevalier L., Desroches D., Laignel B., Fjørtoft R., Turki I., Allain D., Lyard F., Blumstein D., Salameh E. (2019).
- 2260 High-Resolution SWOT Simulations of the Macrotidal Seine Estuary in Different Hydrodynamic Conditions.
- 2261 *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 16(1):5-9 (Q1)
- 2262 25. Comas-Bru, L., Harrison, S. P., Werner, M., Rehfeld, K., Scroxtton, N., Veiga-Pires, C., & Ersek, V., and SISAL
- 2263 Working Group Members 2019. Evaluating model outputs using integrated global speleothem records
- 2264 of climate change since the last glacial. *Climate of the Past*, 15(4), 1557-1579.
- 2265 26. Coulibaly, S.F.M., Winck, B.R., Akpa-Vinceslas, M., Mignot, L., Legras, M., Forey, E., Chauvat, M., 2019.
- 2266 Functional Assemblages of Collembola Determine Soil Microbial Communities and Associated
- 2267 Functions. *Frontiers in Environmental Science* 7, 52. (Q1)
- 2268 27. Degraer S., Van Lancker V., Van Dijk T., Birchenough S., De Witte B., Elliott M., **Le Bot S.**, Reiss H.,
- 2269 Stelzenmüller V., Van Gaever S., Balian E., Cox D., Hernandez F., Lacroix G., Lindeboom H., Reubens J.,
- 2270 Soetaert K. (2019). Interdisciplinary science to support North Sea marine management: lessons learned
- 2271 and future demands. *Hydrobiologia*, 845(1):1-11(Q1)
- 2272 28. **Dufoyer A., Massei N., Lecoq N., Maréchal J.-C., Thiéry D., Pennequin D., David P.-Y. (2019). Links**
- 2273 **between karst hydrogeological properties and statistical characteristics of spring discharge time series:**
- 2274 **a theoretical study. *Environmental Earth Sciences*, 78(14):400 (Q1)**
- 2275 29. Erraud, A., Bonnard, M., Geffard, O., Coulaud, R., Poret, A., Duflot, A., Forget-Leray, J., Geffard, A.,
- 2276 Xuereb, B., 2019b. Signification of DNA integrity in sperm of *Palaemon serratus* (Pennant 1777): Kinetic
- 2277 responses and reproduction impairment. *Marine Environmental Research* 144, 130-140. (Q1)
- 2278 30. Erraud, A., Bonnard, M., Geffard, O., Coulaud, R., Poret, A., Duflot, A., Forget-Leray, J., Geffard, A.,
- 2279 Xuereb, B., 2019b. Signification of DNA integrity in sperm of *Palaemon serratus* (Pennant 1777): Kinetic
- 2280 responses and reproduction impairment. *Marine Environmental Research* 144, 130-140. (Q1)
- 2281 31. Esquete P., Fersi A., Dauvin J.-C. (2019). The family Apeudidae Leach, 1814 (Crustacea: Tanaidacea)
- 2282 in the Gulf of Gabès (Mediterranean Sea): taxonomic and biogeographic remarks and description of
- 2283 *Apeudopsis gabesi* Esquete sp. nov. *Marine Biodiversity*, 49(4):1695-1711 (Q1)

- 2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
32. Eyrolle F., Copard Y., Lepage H., Grosbois C., Ducros L., Cossonnet C., Bakyono J.-P., Morereau A., Desmet M. (2019). Evidence for tritium persistence as organically bound forms in river sediments since the past nuclear weapon tests. *Scientific Reports*, 9:11487 (Q1)
 33. Fersi A., Esquete P., Neifar L., Dauvin J.-C. (2019). Tanaidaceans (Crustacea: Peracarida) from the Gulf of Gabès (Mediterranean Sea). *Cahiers de Biologie Marine*, 60:453-460 (Q4)
 34. Fettweis M., Riethmüller R., Verney R., Becker M., Backers J., Baeye M., Chapalain M., Claeys S., Claus J., Cox T., Deloffre J., Depreiter D., Druine F., Flöser G., Grünler S., Jourdin F., Lafite R., Nauw J., Nechad B., Röttgers R., Sottolichio A., Van Engeland T., Vanhaverbeke W., Vereecken H. (2019). Uncertainties associated with in situ high- frequency long-term observations of suspended particulate matter concentration using optical and acoustic sensors. *Progress in Oceanography* 178 :1021162 (Q1)
 35. Fraaije R. H., Van Bakel B. W., Jagt J. W., Charbonnier S., Pezy J.- P. (2019). The oldest record of galatheid anomurans (Decapoda, Crustacea) from Normandy, northwest France. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen*, 292(3):291-297 (Q3)
 36. Froideval L., Pedoja K., Garestier F., Moulon P., Conessa C., Pellerin Le Bas X., Traoré K., Benoit L. (2019). A low-cost open-source workflow to generate georeferenced 3D SfM photogrammetric models of rocky outcrops. *Photogrammetric Record*, 34(168):365-384 (Q1)
 37. Graff K., Thiery Y., Lissak C., Maquaire O., Costa S., Medjkane M., Laignel B. (2019). Characterization of elements at risk in the multirisk coastal context and at different spatial scales: Multi- database integration (normandy, France). *Applied Geography*, 111:102076 (Q1)
 38. Hosseini S., Ebadi H., Maghsoudi Y., Garestier F. (2019). Pol-InSAR for Forest Biomass Estimation with the Transformation of the Polarization Basis. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 47(7):1097-1109 (Q3)
 39. Jacq K., Giguët-Covex C., Sabatier P., Perrette Y., Fanget B., Coquin D., Debret M., Arnaud F. (2019). High-resolution grain size distribution of sediment core with hyperspectral imaging. *Sedimentary Geology*, 393-394:105536 (Q1)
 40. Jacq K., Perrette Y., Fanget B., Sabatier P., Coquin D., Martinez Lamas R., **Debret M.**, Arnaud F. (2019). High-resolution prediction of organic matter concentration with hyperspectral imaging on a sediment core. *Science of the Total Environment*, 663:236-244 (Q1)
 41. Jara-Muñoz J., Melnick D., Pedoja K., Strecker M. (2019). TerraceM-2: A Matlab® Interface for Mapping and Modeling Marine and Lacustrine Terraces. *Frontiers in Earth Science*, 7:255 (Q1)
 42. Khider D., Emile-Geay J. J., Mckay N., Gil Y., Garijo D., Ratnakar V., Alonso-Garcia M., Bertrand S., Bothe O., Brewer P., Bunn A., Chevalier M., Comas-Bru L. L., Csank A., Dassié E., Delong K., Felis T., Francus P., Frappier A., Gray W., Goring S., Jonkers L. L., Kahle M., Kaufman D., Kehrwald N., Martrat B., Mcgregor H., Richey J. J., Schmittner A., Scroxton N., Sutherland E., Thirumalai K., Allen K., Arnaud F., Axford Y., Barrows T., Bazin L. L., Pilaar Birch S., Bradley E., Bregy J. J., Capron E., Cartapanis O., Chiang H., Cobb K., **Debret M.**, Dommain R., Du J. J., Dye K., Emerick S., Erb M., Falster G., Finsinger W., Fortier D., Gauthier N., Georgé S., Grimm E., Hertzberg J. J., Hibbert F., Hillman A., Hobbs W., Huber M., Hughes A., Jaccard S., Ruan J. J., Kienast M., Konecky B., Le Roux G., Lyubchich V., Novello V., Olaka L. L., Partin J., Pearce C., Phipps S. J., Pignol C., Piotrowska N., Poli M., Prokopenko A., Schwanck F., Stepanek C., Swann G., Telford R., Thomas E., Thomas Z., Truebe S., Gunten L. L., Waite A., Weitzel N., Wilhelm B., Williams J. J., Winstrup M., Zhao N., Zhou Y. (2019). PaCTS 1.0: A Crowdsourced Reporting Standard for Paleoclimate Data. *Paleoceanography and Paleoclimatology*, 34:1570-1596 (Q4)
 43. Khoury A., A. Jarno, F. Marin, 2019. Experimental study of runup for sandy beaches under waves and tide, *Coastal Engineering*, 144, 33-46 (Q1)
 44. Le Guen C., Tecchio S., Dauvin J.-C., De Roton G., Lobry J., Lepage M., Morin J., Lassalle G., Raoux A., Niquil N. (2019). Assessing the ecological status of an estuarine ecosystem: linking biodiversity and food-web indicators. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 228:106339 (Q1)
 45. Lopes, C., Chaumot, A., Xuereb, B., Coulaud, R., Jubeaux, G., Quéau, H., François, A., Geffard, O., 2019. *In Situ* Reproductive Bioassay with Caged *Gammarus fossarum* (Crustacea): Part 2—Evaluating the Relevance of Using a Molt Cycle Temperature-Dependent Model as a Reference to Assess Toxicity in Freshwater Monitoring. *Environmental Toxicology and Chemistry*. (Q1)
 46. Lopez G., Conley D. (2019). Comparison of HF Radar Fields of Directional Wave Spectra Against In Situ Measurements at Multiple Locations. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(8):271 (Q2)
 47. Martin R., Bodet L., Tournat V., Rejiba F. (2019). Seismic wave propagation in nonlinear viscoelastic media using the auxiliary differential equation method. *Geophysical Journal International*, 216(1):453-469 (Q1)
 48. Mazzilli N., Guinot V., Jourde H., Lecoq N., Labat D., Arfib B., Baudement C., Danquigny C., Dal Soglio L., Bertin D. (2019). KarstMod: A modelling platform for rainfall - discharge analysis and modelling dedicated to karst systems. *Environmental Modelling and Software*, 122:103927 (Q1)
 49. Minot, M., Le Gall, M., Huste, A., 2019. Biometry of the large dragonfly *Anax imperator* (Odonata: Aeshnidae): A study of traits from larval development to adults. *EJE* 116, 269–280.
 50. Mosbahi N., Serbaji M. M., Pezy J.-P., Neifar L., Dauvin J.- C. (2019). Response of benthic macrofauna to multiple anthropogenic pressures in the shallow coastal zone south of Sfax (Tunisia, central

- 2347 Mediterranean Sea). *Environmental Pollution*, 253:474-487 (Q1)
- 2348 51. Mouralis, D., Aydar, E., Türkecan, A., Kuzucuoğlu, C., 2019. Quaternary Volcanic Landscapes and
- 2349 Prehistoric Sites in Southern Cappadocia : Göllüdağ, Acıgöl and Hasandağ, in : Kuzucuoğlu, C., Çiner,
- 2350 A., Kazancı, N. (Eds.), Landscapes and Landforms of Turkey, World Geomorphological Landscapes.
- 2351 Springer International Publishing, Cham, pp. 551–563. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03515-0_32
- 2352 52. Mourier B., Labadie P., Desmet M., Grosbois C., Raux J., Debret M., Copard Y., Pardon P., Budzinski H.,
- 2353 Babut M. (2019). Combined spatial and retrospective analysis of fluoroalkyl chemicals in fluvial
- 2354 sediments reveal changes in levels and patterns over the last 40 years. *Environmental Pollution*, 253:1117-
- 2355 1125 (Q1)
- 2356 53. Moussa T. B., Amrouni O., Hzami A., Dezileau L., Mahé G., Abdeljaouad S. (2019). Progradation and
- 2357 retrogradation of the Medjerda delta during the 20th century (Tunisia, western Mediterranean).
- 2358 *Comptes Rendus Géoscience*, 351(4):340-35 (Q2)
- 2359 54. Nehme C., Verheyden S., Nader F., Adjizian-Gerard, J., Salem G., Debont K., Verstraten D., Genty D.,
- 2360 Minster B., Claeys Ph. 2019. Characterization of cave environments over altitudinal gradient of Mount
- 2361 Lebanon: implication for speleothem studies. *International Journal of Speleology*, Tampa (Florida), 48(1),
- 2362 63-74.
- 2363 55. Ordoñez L., Vogel H., Sebag D., Ariztegui D., Adatte T., Russell J., Kallmeyer J., Vuillemin A., Friese A.,
- 2364 Crowe S., Bauer K., Simister R., Henny C., Nomosatryo S., Bijaksana S. (2019). Empowering conventional
- 2365 Rock-Eval pyrolysis for organic matter characterization of the siderite-rich sediments of Lake Towuti
- 2366 (Indonesia) using End-Member Analysis. *Organic Geochemistry*, 134:32-44 (Q2)
- 2367 56. Ouanes-Ben Othmen Z., Barka S., Ben Adeljelil Z., Mouelhi S., Krifa M., Kilani S., Chekir-Ghedira L., Forget-
- 2368 Leray J. & Hamza-Chaffai A. (2019). *In situ* genotoxicity assessment in freshwater zooplankton and
- 2369 sediments from different dams, ponds, and temporary rivers in Tunisia, *Environ Sci Pollut Res* 24 :1435-
- 2370 1444.(Q1)
- 2371 57. Pastier A.-M., Husson L., Pedoja K., Bézou A., Authemayou C., Arias- Ruiz C., Cahyarini S. (2019). Genesis
- 2372 and Architecture of Sequences of Quaternary Coral Reef Terraces: Insights From Numerical Models.
- 2373 *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 20(8):4248-4272 (Q1)
- 2374 58. Patault E., Alary C., Franke C., Abriak N.-E. (2019). Quantification of tributaries contributions using a
- 2375 confluence-based sediment fingerprinting approach in the Canche river watershed (France). *Science*
- 2376 *of the Total Environment*, 668:457-469 (Q1)
- 2377 59. Patault E., Alary C., Franke C., Gauthier A., Abriak N.-E. (2019). Assessing temporal variability and
- 2378 controlling factors of the sediment budget of a small agricultural catchment in Northern France (the
- 2379 Pommeroye). *Heliyon*, 5(3)e01407 (Q1)
- 2380 60. Pezy J.-P., Delecrin C., Baffreau A., Basuyaux O., Dauvin J.- C. (2019). Anthropogenic impact of oyster
- 2381 farming on macrofauna biodiversity in an eelgrass (*Zostera marina*) ecosystem of the English Channel.
- 2382 *Ecological Indicators*, 106:105480 (Q1)
- 2383 61. Pezy J.-P., Raoux A., Baffreau A., Dauvin J.-C. (2019). A well established population of the Atlantic blue
- 2384 crab *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) in the English Channel? *Cahiers de Biologie Marine*, 60:205-
- 2385 209 (Q4)
- 2386 62. Pezy J.-P., Raoux A., Kerckhof F., Dauvin J.-C. (2019). First record of the gastropod *Stramonita*
- 2387 *haemastoma* (Linnaeus, 1767) in the English Channel. *BioInvasions Records*, 8(2):266-272 (Q2)
- 2388 63. Pezy J.-P., Raoux A., Timsit O., Dauvin J.-C. (2019). A rapidly established population of the invader mysid
- 2389 *Neomysis americana* (S.I. Smith, 1873) in the Seine estuary. *Marine Biodiversity*, 49(3):1573-1580 (Q2)
- 2390 64. Pieristè, M., Chauvat, M., Kotilainen, T.K., Jones, A.G., Aubert, M., Robson, T.M., Forey, E., 2019. Solar UV-
- 2391 A radiation and blue light enhance tree leaf litter decomposition in a temperate forest. *Oecologia* 191,
- 2392 191–203. (Q1)
- 2393 65. Poeplau, C., Barré, P., Cécillon, L., Baudin, F., Sigurdsson, B.D., 2019. Changes in the Rock-Eval signature
- 2394 of soil organic carbon upon extreme soil warming and chemical oxidation - A comparison. *Geoderma*
- 2395 337, 181–190. (Q1)
- 2396 66. Poirier C., Baumann J., Chaumillon E. (2019). Hypothetical Influence of Bacterial Communities on the
- 2397 Transfer of ¹⁴C-Depleted Carbon to Infaunal Foraminifera: Implications for Radiocarbon Dating in
- 2398 Coastal Environments. *Radiocarbon*, 61(03):845-865 (Q1)
- 2399 67. Raoux A., Lassalle G., Pezy J.-P., Tecchio S., Safi G., Ernande B., Mazé C., Loc'h F. L., Lequesne J., Girardin
- 2400 V., Dauvin J.-C., Niquil N. (2019). Measuring sensitivity of two OSPAR indicators for a coastal food web
- 2401 model under offshore wind farm construction. *Ecological Indicators*, 96:728-738 (Q1)
- 2402 68. Rieux A., Weill P., Mouzè D., Poirier C., Nechenache F., Perez L., Tessier B. (2019). Threshold of motion
- 2403 and settling velocities of mollusc shell debris: Influence of faunal composition. *Sedimentology*, 66:895-
- 2404 916 (Q1)
- 2405 69. Rivière A., Jost A., Goncalves J., Font M. (2019). Pore water pressure evolution below a freezing front
- 2406 under saturated conditions: Large- scale laboratory experiment and numerical investigation. *Cold Q1*
- 2407 *Regions Science and Technology*, 158:76-94 (Q1)

- 2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
70. Robert, A., Monsinjon, T., Péden, R., Rasoamampianina, V., Le Mével, J.-C., Knigge, T., 2019. In vivo effects of serotonin and fluoxetine on cardio-ventilatory functions in the shore crab *Carcinus maenas* (L. 1758). *Aquatic Toxicology*, 207, 132–141. (Q1)
 71. Ross L., Sottolichio A., Maury T., Lesourd S., Gardel A. (2019). Intratidal and Subtidal Circulation in a Tropical Estuary during Wet Season: The Maroni, French Guiana. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(12):433 (Q2)
 72. Safi G., Giebels D., Arroyo N. L., Heymans J., Preciado I., Raoux A., Schückel U., Tecchio S., De Jonge V., Niquil N. (2019). Vitamine ENA: A framework for the development of ecosystem-based indicators for decision makers. *Ocean & Coastal Management*, 174:116-130 (Q1)
 73. Sahli Y., Mokhtari E., Merzouk B., Laignel B., Vial C., Madani K. (2019). Mapping surface water erosion potential in the Soummam watershed in Northeast Algeria with RUSLE model. *Journal of Mountain Science*, 16(7):1606-1615 (Q2)
 74. Sakho I., Dussouillez P., Delanghe D., Hanot B., Raccasi G., Tal M., Sabatier F., Provansal M., Radakovitch O. (2019). Suspended sediment flux at the Rhone River mouth (France) based on ADCP measurements during flood events. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191:508(Q2)
 75. Salameh E., Frappart F., Almar R., Baptista P., Heygster G., Lubac B., Raucoules D., Almeida L. P., Bergsma E., Capo S., De Michele M., Idier D., Li Z., Marieu V., Poupardin A., Silva P., Turki I., Laignel B. (2019). Monitoring Beach Topography and Nearshore Bathymetry Using Spaceborne Remote Sensing: A Review. *Remote Sensing*, 11(19):2212 (Q1)
 76. Sarr A.-C., Husson L., Sepulchre P., Pastier A.-M., Pedoja K., Elliot M., Arias-Ruiz C., Solihuddin T., Aribowo S., Susilohadi S. (2019). Subsiding Sundaland. *Geology*, 47(2):119-122 (Q1)
 77. Sarr A.-C., Husson L., Sepulchre P., Pastier A.-M., Pedoja K., Elliot M., Arias-Ruiz C., Solihuddin T., Aribowo S., Susilohadi S. (2019). Subsiding Sundaland: REPLY. *Geology*, 47(7)e470 (Q1)
 78. Saulnier E., Brind'amour A., Tableau A., Rufino M., Dauvin J.-C., Luczak C., Le Bris H. (2019). Seasonality in coastal macrobenthic biomass and its implications for estimating secondary production using empirical models. *Limnology and Oceanography*, 64(3):935-949 (Q1)
 79. Sauvadet, M., Fanin, N., Chauvat, M., Bertrand, I., 2019a. Can the comparison of above- and below-ground litter decomposition improve our understanding of bacterial and fungal successions? *Soil Biology and Biochemistry* 132, 24–27. (Q1)
 80. Sauvadet, M., Van den Meersche Karel, Allinne Clémentine, Gay Frédéric, Virginio Filho Elias de Melo, Chauvat Matthieu, Becquer Thierry, Tixier Philippe, Harmand Jean-Philippe, 2019b. Shade trees have higher impact on soil nutrient availability and food web in organic than conventional coffee agroforestry. *Sciences of the Total Environment* 649, 1065–1074. (Q1)
 81. Schomburg A., Sebag D., Turberg P., Verrecchia E., Guenat C., Brunner P., Adatte T., Schlaepfer R., Le Bayon R. C. (2019). Composition and superposition of alluvial deposits drive macro-biological soil engineering and organic matter dynamics in floodplains. *Geoderma*, 355:113899 (Q1)
 82. Schuite J., Flipo N., Massei N., Rivière A., Baratelli F. (2019). Improving the Spectral Analysis of Hydrological Signals to Efficiently Constrain Watershed Properties. *Water Resources Research*, 55(5):4043-4065 (Q1)
 83. Seifi S., Sebaibi N., Levacher D., Boutouil M. (2019). Mechanical performance of a dry mortar without cement, based on paper fly ash and blast furnace slag. *Journal of Building Engineering*, 22:113-121 (Q1)
 84. Sivelles V., Labat D., Mazzilli N., Massei N., Jourde H. (2019). Dynamics of the Flow Exchanges between Matrix and Conduits in Karstified Watersheds at Multiple Temporal Scales. *Water*, 11(3):569 (Q1)
 85. Soucémariadin, L., Cécillon, L., Chenu, C., Baudin, F., Nicolas, M., Girardin, C., Delahaie, A., Barré, P., 2019a. Heterogeneity of the chemical composition and thermal stability of particulate organic matter in French forest soils. *Geoderma* 342, 65–74. (Q1)
 86. Soucémariadin, L., Reisser, M., Cécillon, L., Barré, P., Nicolas, M., Abiven, S., 2019b. Pyrogenic carbon content and dynamics in top and subsoil of French forests. *Soil Biology and Biochemistry* 133, 12–15. (Q1)
 87. Soueid Ahmed A., Revil A., Steck B., Vergniault C., Jardani A., Vincelas G. (2019). Self-potential signals associated with localized leaks in embankment dams and dikes. *Engineering Geology*, 253:229- 239 (Q1)
 88. Tessier B., Poirier C., Weill P., Dezileau L., Rieux A., Mouazé D., Fournier J., Bonnot-Courtois C. (2019). Evolution of a shelly beach ridge system over the last decades in a hypertidal open-coast embayment (western Mont-Saint-Michel Bay, NW France). *Journal of Coastal Research*, 88(sp1):77-88 (Q2)
 89. Thierry Y., Graff K., Lissak C., Maquaire O., Costa S., Laignel B. (2019). Analysis and quantification of potential consequences in multirisk coastal context at different spatial scales (Normandy, France). *Natural Hazards*, 99(2):637-664 (Q1)
 90. Turki I., Massei N., Laignel B. (2019). Linking sea level dynamic and exceptional events to large-scale atmospheric circulation variability: A case of the Seine Bay, France. *Oceanologia*, 61(3):321-333 (Q2)
 91. Ulusoy, İ., Çubukçu, H.E., Mouralis, D., Aydar, E., 2019. Nemrut Caldera and Eastern Anatolian Volcanoes: Fire in the Highlands, in : Kuzucuoğlu, C., Çiner, A., Kazancı, N. (Eds.), *Landscapes and Landforms of Turkey*, World Geomorphological Landscapes. Springer International Publishing, Cham, pp. 589–599. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03515-0_35
 92. Van Exem A., Debret M., Copard Y., Verpoorter C., De Wet G., Lecoq N., Sorrel P., Werner A., Roof S.,

- 2471 Laignel B., Retelle M. (2019). New source-to-sink approach in an arctic catchment based on
 2472 hyperspectral core-logging (Lake Linné, Svalbard). *Quaternary Science Reviews*, 203:128-140 (Q1)
- 2473 93. Vu M. T., Jardani A., Krimissa M., Fischer P., Ahfir N. D. (2019). Hydraulic tomography in time-lapse mode
 2474 for tracking the clogging effects associated with the colloid injection. *Advances in Water Resources*,
 2475 133:103424 (Q1)
- 2476 94. Zalasiewicz J., Waters C., Head M., Poirier C., Summerhayes C., Leinfelder R., Grinevald J., Steffen W.,
 2477 Syvitski J., Haff P., McNeill J., Wagleich M., Fairchild I., Richter D., Vidas D., Williams M., Barnosky A.,
 2478 Cearreta A. (2019). A formal Anthropocene is compatible with but distinct from its diachronous
 2479 anthropogenic counterparts: a response to W.F. Ruddiman's 'three flaws in defining a formal
 2480 Anthropocene'. *Progress in Physical Geography*, 43(3):319-33 (Q1)
- 2481 95. Zanella, A., Katzensteiner, K., Ponge, J.-F., Jabiol, B., Sartori, G., Kolb, E., Le Bayon, R.-C., Aubert, M.,
 2482 Ascher-Jenull, J., Englisch, M., Hager, H., 2019. TerrHum: An iOS Application for Classifying Terrestrial
 2483 Humipedons and Some Considerations about Soil Classification. *Soil Science Society of America
 2484 Journal*. (Q1)
- 2485
- 2486 2018
- 2487 1. Abbar B., Alem A., Pantet A., Marcotte S., Ahfir ND., Wang H., Tariq Ouahbi, Benoit Duchemin, Davy
 2488 Duriatti. Nonwoven flax fibres geotextiles effects on solute heavy metals transport in porous media
 2489 *Environmental Technology*, Taylor & Francis: STM, Behavioural Science and Public Health Titles, 2018,
 2490 pp.1-12. (Q2)
- 2491 2. Abbas M., Jardani A., Machour N., Dupont J.-P. (2018). Geophysical and geochemical
 2492 characterisation of a site impacted by hydrocarbon contamination undergoing biodegradation.
 2493 *Near Surface Geophysics*, 16(2):176-192. (Q3)
- 2494 3. Ahmed A. S., Revil A., Jardani A., Chen R. (2018). 3D geostatistical inversion of induced polarization
 2495 data and its application to coal seam fires. *Geophysics*, 83(3):1-59. (Q1)
- 2496 4. Amorese A., Grasso .-R., Garambois S., Font M. (2018). Change-point analysis of geophysical time-
 2497 series: application to landslide displacement rate (Séchillienne rock avalanche, France).
 2498 *Geophysical Journal International*, 213(2):1231-1243. (Q1)
- 2499 5. Aubert, M., & Bureau, F. (2018). Forest humus forms as a playground for studying aboveground-
 2500 belowground relationships: Part 1, theoretical backgrounds. *Applied Soil Ecology*, 123, 391–297. (Q1)
- 2501 6. Aubert, M., Trap, J., Chauvat, M., Hedde, M., & Bureau, F. (2018). Forest humus forms as a playground
 2502 for studying aboveground-belowground relationships: Part 2, a case study along the dynamic of a
 2503 broadleaved plain forest ecosystem. *Applied Soil Ecology*, 213, 398–408. (Q1)
- 2504 7. Authemayou C., Brocard G., Delcaillau B., Molliex S., Padoja K., Husson L., Aribowo S., Cahyarini S. Y.
 2505 (2018). Unraveling the roles of asymmetric uplift, normal faulting and groundwater flow to drainage
 2506 rearrangement in an emerging karstic landscape. *Processes and Landforms*, 43(9):1885-1898.(Q1)
- 2507 8. Bai R., A. Alem, H. Franklin, A. Tinel, H. Wang, F.-Z. Kachkouch, S. Taibi, L. Bizet, Ultrasonic characterization
 2508 of particle retention by a double porosity medium. *Environmental Technology*. (Q2)
- 2509 9. Basuyaux O, Beck F, Pezy J.-P., Baffreau A., Joncourt Y, Tétard X., Dauvin J.-C. (2018). Evaluation of
 2510 *Ruditapes* spp. Clam Stock on the Western Coast of Cotentin (English Channel). *Journal of Marine
 2511 Biology & Oceanography*,7(1). (ND)
- 2512 10. Bellan-Santini D., Kaim-Malka R. A., Dauvin J.-C. (2018). Two new Haploops species (Crustacea :
 2513 Gammaridea : Ampeliscidae) from the North Atlantic Ocean : H. bjarnii and H. quebecois
 2514 [Contribution to the knowledge of the Haploops genus. 9.]. *Zootaxa*, 4483(3):480-496. (Q2)
- 2515 11. Ben Cheikh, Y., Xuereb, B., Boulangé-Lecomte, C., Le Foll, F. (2018). Multixenobiotic resistance in
 2516 *Mytilus edulis*: Molecular and functional characterization of an ABCG2- type transporter in
 2517 hemocytes and gill.s *Aquatic Toxicology* 195, pp. 88-96. (Q1)
- 2518 12. Ben Othman D., Ayadi I., Abida H., Laignel B. (2018) Spatial and inter-annual variability of specific
 2519 sediment yield : case of hillside reservoirs in Central Tunisia. *Bulletin of Engineering Geology and the
 2520 Environment*, 77(1):141-152. (Q1)
- 2521 13. Bertran P., Andrieux E. D., Bateman M., Font M., Manchuel K., Sicilia D. D. (2018). Features caused by
 2522 ground ice growth and decay in Late Pleistocene fluvial deposits, Paris Basin, France.
 2523 *Geomorphology*, 310:84-101. (Q1)
- 2524 14. Branchet P., Cadot E., Fenet H., Sebag D., Ngatcha B.N., Borrell-Estupina V., Ngoupayou J.R.N.,
 2525 Kengne I., Braun J.-J., Gonzalez C. (2018). Polar pesticide contamination of an urban and peri-urban
 2526 tropical watershed affected by agricultural activities (Yaoundé, Center Region, Cameroon).
 2527 *Environmental Science and Pollution Research*, 25:17690-17715. (Q1)
- 2528 15. Brancier J., Cammas C., Todisco D., Jégouzo A., Romon T., van den Bel M., 2018. Origine, caractérisation
 2529 et modes d'occupation des anthroposols précolombiens : approche micromorphologique comparée
 2530 de deux sites en Martinique et Guyane française. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*,
 2531 vol. 24 - n°3, 301-319.(ND)

- 2532 16. Abgrall C., Estelle Forey, L. Mignot, M. Chauvat. Invasion by *Fallopia japonica* alters soil food webs
2533 through secondary metabolites. *Soil Biology and Biochemistry*, 2018, 127, pp.100-109. (Q1)
- 2534 17. Chevalier L., Laignel B., Turki I., Lyard F., Lion C. (2018). Time variability of hydrodynamics and potential
2535 use of surface water and ocean topography mission in estuarine macrotidal system : example of
2536 Seine estuary. *Journal of applied remote sensing*, 12(3):036008 (Q2)
- 2537 18. Copard Y., Eyrolle F., Radakovitch O., Poirel A., Raimbault P., Gairoard S., Di-Giovanni C. (2018).
2538 Badlands as a hot spot of petrogenic contribution to riverine particulate organic carbon to the Gulf
2539 of Lion (NW Mediterranean Sea). *Earth Surface Processes and Landforms*, 43(12):2495-2509. (Q1)
- 2540 19. Daheur E.G., Goual, I. ; Taibi, S. ; Mitiche-Khettab, R. 2018. Effect of dune sand incorporation on the
2541 physical and mechanical behaviour of tuff: (Experimental investigation), *Geotechnical and Geological
2542 Engineering*. GEGE-D-17-00656. (Q2)
- 2543 20. Dauvin J.-C. (2018). Twenty years of application of Polychaete/Amphipod ratios to assess diverse
2544 human pressures in estuarine and coastal marine environments : A review. *Ecological Indicators*,
2545 95:427-435. (Q1)
- 2546 21. Dauvin J.-C., Baux N., Pezy J.-P. (2018). Dredge spoil disposal (DSD) index. *Marine Pollution Bulletin*,
2547 129(1):102-105. (Q1)
- 2548 22. Debret M., Copard Y., Van Exem A., Bessereau G., Haeseler F., Rouzaud J.-N. (2018). The color of
2549 refractory organic carbon. *SGF Bulletin*, 189(2):9. (ND)
- 2550 23. Delabye S., Rougerie R., Bayendi S., Andeime-Eyene M., Zakharov E., Dewaard J., Hebert P. D.,
2551 Kamgang R., Le Gall P., Lopez-Vaamonde C., Mavoungou J.-F., Moussavou G., Moulin N., Oslisly R.,
2552 Rahola N., Sebag D., Decaëns T., Lijtmaer D. (2018). Characterization and comparison of poorly
2553 known moth communities through DNA barcoding in two Afrotropical environments in Gabon.
2554 *Genome*, 1-12. (Q3)
- 2555 24. Derfouf M., Zhong-Sen Li, Nabil Abou Bekr, Said Taibi, Jean-Marie Fleureau. A new osmotic oedometer
2556 with electrical resistivity technique for monitoring water exchanges *Journal of Geotechnical and
2557 Geoenvironmental Engineering*, American Society of Civil Engineers, In press (Q1)
- 2558 25. Devillez J., Charbonnier S., Pezy J.-P. (2018). First Jurassic occurrence of *Enoploclytia* M'Coy, 1849
2559 (Crustacea : Decapoda : Erymidae). *Annales de Paléontologie*, 104(2):143-148. (Q3)
- 2560 26. Diaz N., Dietrich F., Sebag D., King G., Valla P., Durand A., Garcin Y., De Saulieu G., Deschamps P.,
2561 Herman F., Verrecchia E. (2018). Pedo-sedimentary constituents as paleoenvironmental proxies in the
2562 Sudano-Sahelian belt during the Late Quaternary (southwestern Chad Basin). *Quaternary Science
2563 Reviews*, 191:348-362. (Q1)
- 2564 27. Druine F., Verney R., Deloffre J., Lemoine J.-P., Chapalain M., Landemaine V., Lafite R. (2018). In situ
2565 high frequency long term measurements of suspended sediment concentration in turbid estuarine
2566 system (Seine Estuary, France) : Optical turbidity sensors response to suspended sediment
2567 characteristics. *Marine Geology*, 400:24-37. (Q1)
- 2568 28. Elie, F., Vincenot, L., Berthe, T., Quibel, E., Zeller, B., Saint-André, L., ... Aubert, M. (2018). Soil fauna as
2569 bioindicators of organic matter export in temperate forests. *Forest Ecology and Management*, 429, 549-
2570 557.(Q1)
- 2571 29. Erraud A., Bonnard M., Duflot A., Geffard A., Danger J.-M., Forget-Leray J., Xuereb B., 2018.
2572 Assessment of sperm quality in palaemonid prawns using Comet assay: methodological optimization.
2573 *Environmental Science and Pollution Research*. 25(12):11226-11237. (Q1)
- 2574 30. Erraud, A., Bonnard, M., Chaumot, A., Geffard, O., Duflot, A., Forget-Leray, J., Le Foll, F., Geffard, A.,
2575 Xuereb, B. (2018). Use of sperm DNA integrity as a marker for exposure to contamination in *Palaemon
2576 serratus* (Pennant 1777) : Intrinsic variability, baseline level and in situ deployment. *Water Research
2577* 132, pp. 124-134. (Q1)
- 2578 31. Forey E., Matthieu Chauvat, Sékou F.M. Coulibaly, Estelle Langlois, Sébastien Barot et al. Inoculation
2579 of an ecosystem engineer (Earthworm: *Lumbricus terrestris*) during experimental grassland
2580 restoration: Consequences for above and belowground soil compartments. *Applied Soil Ecology*,
2581 Elsevier, 2018, 125, pp.148 - 155.
- 2582 32. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, Taylor & Francis, 2018, 29 p. (Q2)
- 2583 33. Eyrolle F., Lepage H., Copard Y., Ducros L., Claval D., Saey L., Cossonnet C., Giner F., Mourier D. (2018).
2584 A brief history of origins and contents of Organically Bound Tritium (OBT) and 14C in the sediments of
2585 the Rhône watershed. *Science of Total Environ.*, 643:40-51 (Q1)
- 2586 34. Fauchard C., Saley A.D., Camerlynck C., Fargier Y., Antoine R., Thérain P.-F. (2018). Discovery of the
2587 Romanesque church of the Abbey of our lady of Bec (Le Bec-Hellouin, Normandy, France) by means
2588 of geophysical methods. *Archaeological Prospection*, 25:315-328. (Q1)
- 2589 35. Fersi A., Dauvin J.-C., Pezy J.-P., Neifar L. (2018). Amphipods from tidal channels of the Gulf of Gabès
2590 (central Mediterranean Sea). *Mediterranean Marine Science*, 19(3):430-443. (Q2)
- 2591 36. Finco C., Pontoreau C., Schamper C., Massuel S., Hovhannissian G., Rejiba F. (2018). Time-domain
2592 electromagnetic imaging of a clayey confining bed in a brackish environment : A case study in the
2593 Kairouan Plain Aquifer (Kelbia salt lake, Tunisia). *Hydrological Processes*, 32:3954-3965. (Q1)

- 2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
2647
2648
2649
2650
2651
2652
2653
2654
2655
37. Fischer P., Jardani A., Cardiff M., Lecoq N., Jourde H. (2018). Hydraulic Analysis of Harmonic Pumping Tests in Frequency and Time Domains for Identifying the Conduits Networks in a Karstic Aquifer. *Journal of Hydrology*, 559:1039-1053. (Q1)
 38. Fischer P., Jardani A., Jourde H., Cardiff M., Wang X., Chedeville S., Lecoq N. (2018). Harmonic pumping tomography applied to image the hydraulic properties and interpret the connectivity of a karstic and fractured aquifer (Lez aquifer, France). *Advances in Water Resources*, 119:227-244. (Q1)
 39. Fischer P., Jardani A., Lecoq N. (2018). Hydraulic tomography of discrete networks of conduits and fractures in a karstic aquifer by using a deterministic inversion algorithm. *Advances in Water Resources*, 112:83-94. (Q1)
 40. Foveau A., Pezy J.-P., Baux N., Baffreau A., Bachelet Q., Chouquet B., Dancie C., Ruellet T., Dauvin J.-C. (2018). Range extension of the tanaidid *Zeuxo holdichi* (Bamber, 1990) along the northern coasts of France ? *Cahiers de Biologie Marine*, 59:329-333. (Q4)
 41. Furlan A. P., Razakamanantsoa A., Ranaivomanana H., Levacher D., Katsumi, T. (2018). Shear strength performance of marine sediments stabilized using cement, lime and fly ash. *Construction and Building Materials*, 184:454-463. (Q1)
 42. Gaillardet J., Braud I., Hankard F., et al (2018). OZCAR : The French Network of Critical Zone Observatories. *Vadose Zone Journal*, 17(1):1-24. (Q1)
 43. Garcin Y., Deschamps P., Menot G., De Saulieu G., Schefuß E., Sebag D., Dupont L., Oslisly R., Brademann B., Mbusnum K., Onana J.-M., Ako A., Epp L., Tjallingii R., Strecker M., Brauer A., Sachse D. (2018). Early anthropogenic impact on Western Central African rainforests 2,600 y ago. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(13):3261-3266.(Q1)
 44. Garcin Y., Deschamps P., Menot G., De Saulieu G., Schefuß E., Sebag D., Dupont L., Oslisly R., Brademann B., Mbusnum K., Onana J.-M., Ako A., Epp L., Tjallingii R., Strecker M., Brauer A., Sachse - * D. (2018). Reply to Clist et al. : Human activity is the most probable trigger of the late Holocene rainforest crisis in Western Central Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(21):E4735-E4736 (Q1)
 45. Garcin Y., Deschamps P., Menot G., De Saulieu G., Schefuß E., Sebag D., Dupont L., Oslisly R., Brademann B., Mbusnum K., Onana J.-M., Ako A., Epp L., Tjallingii R., Strecker M., Brauer A., Sachse D. (2018). Reply to Giresse et al. : No evidence for climate variability during the late Holocene rainforest crisis in Western Central Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(29):E6674-E6675 (Q1)
 46. Gnadjro D., H. Franklin, A. D'almeida Low frequency approximations for effective wavenumbers and moduli of randomly perforated poroelastic media *Wave Motion*, Elsevier, 2018, 79, pp.98-111. (Q2)
 47. Goulas A., Livoreil B., Grall N., Benoit P., Couderc-Obert C., Dagot C., Patureau D., Petit F., Laouénan C., Andreumont A. (2018). What are the effective solutions to control the dissemination of antibiotic resistance in the environment ? A systematic review protocol. *Environmental Evidence*, 7(1). (Q1)
 48. Hoeksema B.W., Padoja K., Poprawski Y. (2018). Long-distance transport of a West Atlantic stony coral on a plastic raft. *Ecology*, 99:2402-2404. (Q1)
 49. Horri K., Alfonso S., Cousin X., Munsch C., Loizeau V., Aroua S., Bégout M.-L., Ernande B. 2018. Fish life-history traits are affected after chronic dietary exposure to an environmentally realistic marine mixture of PCBs and PBDEs. *Science of the Total Environment* 610–611, 531-545 (2018). (Q1)
 50. Husson L., Pastier A.-M., Padoja K., Elliot M., Paillard D., Authemayou C. Y., Sarr A.-C., Schmitt A., Cahyarini S. Y. (2018). Reef Carbonate Productivity During Quaternary Sea Level Oscillations. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 19(4):1148-1164. (Q1)
 51. Imanzadeh, S. ; Hibouche, A ; Jarno, A. : Taibi, S. 2018. Formulating and optimizing the compressive strength of a raw earth concrete by mixture design. *Construction and Building Materials* 163 (2018) 149–159. (Q1)
 52. Jemai H., Ellouze M., Abida H., Laignel B. (2018). Spatial and temporal variability of rainfall : case of Bizerte-Ichkeul Basin (Northern Tunisia). *Arabian Journal of Geosciences*, 11:177. (Q2)
 53. Jessop M., Jardani A., Revil A., Kofoed V. (2018). Magnetometric resistivity : A new approach and its application to the detection of preferential flow paths in mine waste rock dumps. *Geophysical Journal International*, 215(1):222-239. (Q1)
 54. Jourde H. A., Massei N. A., Mazzilli N. A., et al (2018). SNO KARST : A French Network of Observatories for the Multidisciplinary Study of Critical Zone Processes in Karst Watersheds and Aquifers. *Vadose Zone Journal*, 17(1). (Q1)
 55. Jourde H., Mazzilli N., Massei N., Batiot-Guilhe C., Labat D., Probst A., Seidel J., Arfil B., Emblanch C., Fournier M., Steinmann M., Valdes-Lao D., Lastennet R., Bailly-Comte V., Peyraube N., Boyer J.-B. (2018). Le Service National d'Observation du KARST (SNO KARST). *Géologues : revue de l'Union française des géologues*, 195:38-42 (ND)
 56. Julie Chenot, Renaud Jaunatre, Elise Buisson, Fabrice Bureau, Thierry Dutoit. Impact of quarry exploitation and disuse on pedogenesis. *CATENA*, 2018, 160, pp.354-365. (Q1)

- 2656
2657
2658
2659
2660
2661
2662
2663
2664
2665
2666
2667
2668
2669
2670
2671
2672
2673
2674
2675
2676
2677
2678
2679
2680
2681
2682
2683
2684
2685
2686
2687
2688
2689
2690
2691
2692
2693
2694
2695
2696
2697
2698
2699
2700
2701
2702
2703
2704
2705
2706
2707
2708
2709
2710
2711
2712
2713
2714
2715
2716
57. Kachkouch F., H. Franklin, A. Tinel. Reflection and transmission characteristics of a layer obeying the two-pressure field poroelastic phenomenological model of Berryman and Wang *Ultrasonics* 87 (2018), 71-81. (Q1)
 58. Khelifi, Z; Allal; M.A.; Abou-bekr, N.; Taibi, S.; Duchemin, B. 2018. The Mechanical and Crystallographic Evolution of *Stipa tenacissima* Leaves During In-Soil Biodegradation. *Journal of Renewable Materials*. 2164-6341.(Q3)
 59. Le Gall M., Fournier M., Chaput-Bardy A., Husté A. (2018). Determinant landscape-scale factors on pond odonate assemblages. *Freshwater Biology*, 63(3) :306-317. (Q1)
 60. Le Kouby A. , Antoine Guimond Barrett, Philippe Reiffsteck, Anne Pantet. Influence of Drying on the Stiffness and Strength of Cement-Stabilized Soils *Geotechnical and Geological Engineering*, 2018, 36 (3), pp 1463-1474. (Q2)
 61. Li Zhong-Sen ; Derfouf, FEM ; Benchouk, A ; Abou-Bekr, N ; Taibi, S. ; Fleureau, J.M. 2018. Volume Change Behavior of Two Compacted Clayey Soils under Hydraulic and Mechanical Loadings. *ASCE Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*. 144 Issue 4 - April 2018. (Q1)
 62. Linderholm H., Nicolle M., Francus P., Gajewski K. W., Helama S., Korhola A., Solomina O., Yu Z., Zhang P., D'andrea W. W., Debret M., Divine D., Gunnarson B., Loader N., Massei N., Seftigen K., Thomas E., Werner J. W., Andersson S., Berntsson A., Luoto T., Nevalainen L., Saarni S., Välranta M. (2018). Arctic hydroclimate variability during the last 2000 years : current understanding and research challenges. *Climate of the Past*, 14(4):473-514. (Q1)
 63. Ma E., Tariq Ouahbi, Huaqing Wang, Nasre-Dine Ahfir, Abdellah Alem, Ahmed Hammadi Modeling of the transport and deposition of polydispersed particles: Effects of hydrodynamics and spatiotemporal evolution of the deposition rate. *Environmental Pollution*, 2018, 237, 1011-1022. (Q1)
 64. Marie Sauvadet, Gwenaëlle Lashermes, Gonzague Alavoine, Sylvie Recous, Matthieu Chauvat et al. High carbon use efficiency and low priming effect promote soil C stabilization under reduced tillage. *Soil Biology and Biochemistry*, Elsevier, 2018, 123, pp.64-73. (Q1)
 65. Massei N., Labat D., Jourde H., Lecoq N., Mazzilli N. (2018). Réponse hydrologique de systèmes karstiques à la variabilité climatique à grande échelle pour différents bassins du Service National d'Observation KARST de l'INSU/CNRS. *Géologues : revue de l'Union française des géologues* (ND)
 66. Mathieu Santonja, Adriane Aupic-Samain, Estelle Forey, M. Chauvat. Increasing temperature and decreasing specific leaf area amplify centipede predation impact on Collembola. *European Journal of Soil Biology*, Elsevier, 2018, 89, pp.9-13. (Q1)
 67. Matteodo M., Grand S., Sebag D., Rowley M.C., Vittoz P., Verrecchia E.P. (2018). Decoupling of topsoil and subsoil controls on organic matter dynamics in the Swiss Alps. *Geoderma*, 330, 41-51. (Q1)
 68. Mazzilli N., Guinot V., Jourde H., Lecoq N., Labat D., Arfib B., Baudement C., Danquigny C., Dal Soglio L., Bertin D. (2018). KarstMod : A modelling platform for rainfall - discharge analysis and modelling dedicated to karst systems. *Environmental Modelling and Software*. (Q1)
 69. Mazzilli N., Labat D., Massei N., Jourde H., Lecoq N., Arfib B. (2018). KarstMod, une plateforme dédiée à la modélisation pluie-niveau-débit des aquifères karstiques. *Géologues : revue de l'Union française des géologues*, (195):43-45 (ND)
 70. Méar Y., Poizot E., Murat A., Beryouni K., Baux N., Dauvin J.-C. (2018). Improving the monitoring of a dumping site in a dynamic environment. Example of the Octeville site (Bay of Seine, English Channel), 129(2):425-437. (Q1)
 71. Mickaël Le Gall, Matthieu Fournier, Audrey Chaput-Bardy, Aurélie Husté. Determinant landscape-scale factors on pond odonate assemblages. *Freshwater Biology*, Wiley, 2018, 63 (3), pp.306-317. (Q1)
 72. Moghrabi I., Ranaivomanana H., Bendahmane F., Amiri O., Levacher D. (2018). Modelling the mechanical strength development of treated fine sediments : a statistical approach. *Environmental technology*, 1-20. (Q2)
 73. Mosbahi N., Dauvin J.-C., Neifar L. (2018). Molluscs associated with intertidal *Zostera noltei* Hornemann beds in southern Tunisia (central Mediterranean): seasonal dynamics and environmental drivers. *Vie et Milieu*, 68(2-3):221-235 (Q3)
 74. Mouralis D., Massussi M., Palumbi G., Akköprü E., Balossi-Restelli F., Brunstein D., Frangipane M., Gratuze B., Mokadem F., Robin A.-K., 2018. The procurement of obsidian at Arslantepe (Eastern Anatolia) during the Chalcolithic and Early Bronze Age : Connections with Anatolia and Caucasus. *Quaternary International* 467, 342-359. (Q1)
 75. Nehme C., Verheyden S., Breitenbach S.F.M., Gillikin D.P., Verheyden A., Cheng H., Edwards R.L., Hellstrom J., Noble S.R., Farrant A.R., Sahy D., Goovaerts T., Salem G., Claeys Ph, 2018. Climatic variability during the penultimate glacial recorded in a speleothem from Kanaan cave, Lebanon (Central Levant). *Quaternary Research*, Cambridge 2018, 1-18. (Q1)
 76. Neyla Beli, Kanéma Jean-Marc, Duchemin Benoît, Bizet Laurent, Pantet Anne (2018) « Elaboration et caractérisation d'un matériau de construction à base de fibres d'*Hibiscus cannabinus* L. (Kéna) et de plâtre » revue *Afrique Science*, 14(1) (2018) 96 - 105 96 ISSN 1813-548X (ND)

- 2717
2718
2719
2720
2721
2722
2723
2724
2725
2726
2727
2728
2729
2730
2731
2732
2733
2734
2735
2736
2737
2738
2739
2740
2741
2742
2743
2744
2745
2746
2747
2748
2749
2750
2751
2752
2753
2754
2755
2756
2757
2758
2759
2760
2761
2762
2763
2764
2765
2766
2767
2768
2769
2770
2771
2772
2773
2774
2775
2776
77. Nicolle M., Debret M., Massei N., Colin C., Devernal A., Divine D., Werner J. W., Hormes A., Korhola A., Linderholm H. (2018). Climate variability in the subarctic area for the last 2 millennia. *Climate of the Past*, 14(1):101-116. (Q1)
 78. Paiola M, Knigge T, Dufлот A, Pinto PIS, Farcy E & Monsinjon T (2018): Oestrogen, an evolutionary conserved regulator of T cell differentiation and immune tolerance in jawed vertebrates? *Dev. Comp. Immunol.* 84, 48-61 (2018). IF: 3,218 (Q2)
 79. Pedoja K., Husson L., Bezos A., Pastier A.-M., Imran A.M., Arias-Ruiz C., Sarr A.-C., Elliot M., Pons-Branchu E., Nexer M., Regard V., Hafidz A., Robert X., Benoit L., Delcaillau B., Authemayou C., Dumoulin C., Choblet G. (2018). On the long-lasting sequences of coral reef terraces from SE Sulawesi (Indonesia) : Distribution, formation, and global significance. *Quaternary Science Reviews*, 188:37-57. (Q1)
 80. Pedoja K., Jara-Muñoz J., De Gelder G., Robertson J., Meschis M., Fernandez-Blanco D., Nexer M., Poprawski Y., Dugué O., Delcaillau B., Bessin P., Benabdelouahed M., Authemayou C., Husson L., Regard V., Menier D., Pinel B. (2018). Neogene-Quaternary slow coastal uplift of Western Europe through the perspective of sequences of strandlines from the Cotentin Peninsula (Normandy, France). *Geomorphology*, 303:338-356. (Q1)
 81. Peerawat M., Bland A., Trap J., Chevallier T., Alonso P., Gay F., Thaler P., Spor A., Sebag D., Choosai C., Suvannang N., Sajjaphan K., Brauman A. (2018). Rubber plantation ageing controls soil biodiversity after land conversion from cassava. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 257:92-102. (Q1)
 82. Pellerin Le Bas X., Levoy F. (2018). Bar migrations on a macrotidal ebb delta over a period of six years using Lidar survey. *Journal of Coastal Research*, 85:146-150. (Q2)
 83. Petit F. (2018). Spread of antibiotic resistance in water: a public health and environmental issue. *Environnement, Risques and Santé*, 17:40-46 (Q4)
 84. Pezy J.-P., Dauvin J.-C. (2018). Extension of the geographical distribution of the crab *Asthenognathus atlanticus* Monod, 1932, in the eastern English Channel through its commensal relationship with the polychaete *Chaetopterus variopedatus* (Renier, 1804). *Marine Biodiversity Records*, 48:993. (Q3)
 85. Pezy J.-P., Raoux A., Dauvin J.-C. (2018). An ecosystem approach for studying the impact of offshore wind farms : a French case study. *ICES Journal of Marine Science*, 1-9. (Q1)
 86. Pezy J.-P., Raoux A., Marmin S., Balay P., Dauvin J.-C. (2018). What are the most suitable indices to detect the structural and functional changes of benthic community after a local and short-term disturbance ? *Ecological Indicators*, 91:232-240. (Q1)
 87. Pezy J.-P., Raoux A., Timsit O., Dauvin J.-C. (2018). A rapidly established population of the invader mysid *Neomysis americana* (S.I. Smith, 1873) in the Seine estuary. *Marine Biodiversity*, 1-8. (Q3)
 88. Poepplau, C., Barré, P., Cécillon, L., Baudin, F., & Sigurdsson, B. D. (2019). Changes in the Rock-Eval signature of soil organic carbon upon extreme soil warming and chemical oxidation - A comparison. *Geoderma*, 337, 181-190. (Q1)
 89. Pons S., Bindschedler S., Sebag D., Junier P., Verrecchia E., Cailleau G. (2018). Biocontrolled soil nutrient distribution under the influence of an oxalogenic-oxalotrophic ecosystem. *Plant and Soil*, 425(1-2):145-160. (Q1)
 90. Raimbault C., Anne Duperret, Bernard Le Gall, Christine Authemayou. Structural inheritance and coastal geomorphology in SW Brittany, France: An onshore/offshore integrated approach ; *Geomorphology* 2018, 306 : 141-154 (Q1)
 91. Raimbault C., Anne Duperret, Vincent Regard, Stéphane Mollieux, Robert Wyns, Christine Authemayou, Bernard Le Gall. Quaternary geomorphological evolution of a granitic shore platform constrained by in situ ¹⁰Be concentrations, Penmarc'h, SW Brittany, France *Marine Geology*, Elsevier, 2018, 395, pp.33 -- 47. (Q1)
 92. Raji O., Dezileau L., Tessier B., Niazi S., Snoussi M., Von Grafenstein U., Poujol A. (2018). Climate and tectonic-driven sedimentary infill of a lagoon as revealed by high resolution seismic and core data (the Nador lagoon, NE Morocco). *Marine Geology*, 398:99-111. (Q1)
 93. Raoux A., Dambacher J., Pezy J.-P., Mazé C., Dauvin J.-C., Niquil N. (2018). Assessing cumulative socio-ecological impacts of offshore wind farm development in the Bay of Seine (English Channel). *Marine Policy*, 89:11-20. (Q1)
 94. Rejiba F., Schamper C., Chevalier A., Deleplancque B., Hovhannissian G., Julien T., Weill P. (2018). Multiconfiguration electromagnetic induction survey for paleochannel internal structure imaging : a case study in the alluvial plain of the River Seine, France. *Hydrology and Earth System Sciences*, 22(1):159-170. (Q1)
 95. Rieux A., Weill P., Mouazé D., Poirier C., Nechenache F., Perez L., Tessier B. (2018). Threshold of motion and settling velocities of mollusc shell debris : Influence of faunal composition. *Sedimentology*, (Q1)
 96. Rivier A., Bennis A.-C., Jean G., Dauvin J.-C. (2018). Numerical simulations of biofouling effects on the tidal turbine hydrodynamic. *International Marine Energy Journal*, 1(2):101-109 (Q2)

- 2777
2778
2779
2780
2781
2782
2783
2784
2785
2786
2787
2788
2789
2790
2791
2792
2793
2794
2795
2796
2797
2798
2799
2800
2801
2802
2803
2804
2805
2806
2807
2808
2809
2810
2811
2812
2813
2814
2815
2816
2817
2818
2819
2820
2821
2822
2823
2824
2825
2826
2827
2828
2829
2830
2831
2832
2833
2834
2835
2836
2837
97. Rivière A., Jost A., Gonçalves J., Font M. (2018). Pore water pressure evolution below a freezing front under saturated conditions : Large-scale laboratory experiment and numerical investigation. *Cold Regions Science and Technology*. (Q1).
 98. Rollin M., Coulaud R., Danger M., Sohm B., Fayac J., Bec A., Chaumot A., Geffard O., Felten V. (2018) Additive effect of calcium depletion and low resource quality on *Gammarus fossarum* (Crustacea, Amphipoda) life history traits. *Environmental Sciences and Pollution Research*. 25(12):11264-11280 (Q1)
 99. Rubén Milla, Jesús M. Bastida, Martin M. Turcotte, Glynis Jones, Cyrille Violle et al. Phylogenetic patterns and phenotypic profiles of the species of plants and mammals farmed for food. *Nature Ecology & Evolution, Nature*, 2018, 2 (11), pp.1808-1817 (Q1).
 100. Safari I., Mouazé D., Ropert F., Haquin S., Ezersky A. (2018). Hydraulic stability and wave overtopping of Starbloc® armored mound breakwaters. *Ocean Engineering*, 151:268-275. (Q1)
 101. Salameh E., Frappart F., Marieu V., Spodar A., Parisot J.-P., Hanquiez V., Turki I., Laignel B. (2018). Monitoring Sea Level and Topography of Coastal Lagoons Using Satellite Radar Altimetry : The Example of the Arcachon Bay in the Bay of Biscay. *Remote Sensing*, 10(2):297 (Q2)
 102. Schomburg A., Verrecchia P., Guenat C., Brunner P., Sebag D., Le Bayon R. (2018). Rock-Eval pyrolysis discriminates soil macro-aggregates formed by plants and earthworms. *Soil Biology and Biochemistry*, 117:117-124. (Q1)
 103. Sebag D., Garcin Y., Adatte T., Deschamps P., Ménot G., Verrecchia E.P. (2018). Correction for the siderite effect on Rock-Eval parameters : Application to the sediments of Lake Barombi (southwest Cameroon). *Organic Geochemistry*, 123:126-135. (Q2)
 104. Séne, S., Selosse, M., Forget, M., Lambourdières, J., Cissé, K., Diédhiou, A., ... Ba, A. (2018). A pantropically introduced tree is followed by specific ectomycorrhizal symbionts due to pseudo-vertical transmission. *ISME Journal*. (Q1)
 105. Serbah, B; Abou-Bekr, N; Bouchemella, S; Eid, J.; Taibi, S. 2018. Dredged sediments valorisation in compressed earth blocks: Suction and water content effect on their mechanical properties. *Construction and Building Materials* 158 (2018) 503-515. (Q1)
 106. Song Y., A. Benamar, S. Mezazigh, H. Wang - Citric acid-enhanced electroremediation of heavy metals from dredged marine sediments: Effect of open/closed orifice condition, electric potential and surfactant. *Pedosphere*, 28(1): 35-43. (Q1)
 107. Tanguy M., Gauthier-Clerc S., Pellerin J., Danger J.M., Siah A. (2018). The immune response of *Mytilus edulis* hemocytes exposed to *Vibrio splendidus* LGP32 strain : a transcriptomic attempt at identifying molecular actors. *Fish & Shellfish Immunology*, vol.74, 268-280. (Q1)
 108. Todisco D., Rodet J., Nehme C., Martin F.M., Borrero L.A., 2018. Les cavités du Cerro Benitez (Patagonie, Chili): Hypothèses génétiques glacio-karstiques. *Karstologia*. 67, 31-42.(ND)
 109. Tous Rius A., Denis L., **Dauvin J.-C.**, Spilmont N. (2018). Macrobenthic diversity and sediment-water exchanges of oxygen and ammonium: Example of two subtidal communities of the eastern English Channel. *Journal of Sea Research*, 136:15-27(Q1)
 110. Tsawawaranunt, K., Comas-Bru, L., Amirnezhad Mozhdehi, S., Deininger, M., Harrison, S. P., Baker, A., Boyd, M., Kaushal, N., Ahmad, S. M., Ait Brahim, Y., Arienzo, M., Bajo, P., Braun, K., Burstyn, Y., Chawchai, S., Duan, W., Hatvani, I. G., Hu, J., Kern, Z., Labuhn, I., Lachniet, M., Lechleiter, F. A., Lorrey, A., Pérez-Mejías, C., Pickering, R., Scroton, N., and SISAL Working Group Members, 2018. The SISAL database: a global resource to document oxygen and carbon isotope records from speleothems, *Earth System Science Data*, (Q1).
 111. Turki I., Souissi R. (2018). Coastal erosion in the south-eastern Mediterranean : case of beaches in North Tunisia. *Arabian Journal of Geosciences*, 11:386. (Q2)
 112. Van Exem A., Debret M., Copard Y., Vannièr B., Sabatier P., Marcotte M., Laignel B., Reyss J.-L., Desmet M. (2018). Hyperspectral core logging for fire reconstruction studies. *Journal of Paleolimnology*, 59(3):297-308. (Q1)
 113. Weis R., Neige P., Dugué O., Di Cencio A., Thuy B., Numberger-Thuy L., Mariotti N. (2018). Lower Jurassic (Pliensbachian-Toarcian) belemnites from Fresney-le-Puceux (Calvados, France) : taxonomy, chronostratigraphy and diversity. *Geodiversitas*, 40(4):87-113. (Q2)
 114. Wu X., Baas J.H., Parsons D.R., Eggenhuisen J., Amoudry L., Cartigny M., McLelland S., Mouazé D., Ruessink G. (2018). Wave ripple development on mixed clay-sand substrates : Effects of clay winnowing and armoring. *Journal of Geophysical Research : Earth Surface*, 123:2784-2801. (Q1)
 115. Zakharova E., Kouraev A., Guillaso S., Garestier F., Desyatkin R., Desyatkin A. (2018). Recent dynamics of hydro-ecosystems in thermokarst depressions in Central Siberia from satellite and in situ observations : Importance for agriculture and human life. *Science of the Total Environment*, 615:1290-1304. (Q1)
 116. Zanella, A., Geisen, S., Ponge, J.-F., Jagers, G., Benbrook, C., Dilli, T., ... Gomiero, T. (2018). Humusica 2, article 17: techno humus systems and global change – three crucial questions. *Applied Soil Ecology*, 122(2), 237-253. (Q1)

- 2838
2839
2840
2841
2842
2843
2844
2845
2846
2847
117. Zanella, A., Ponge, J.-F., Gobat, J.-M., Juilleret, J., Blouin, M., Aubert, M., ... Rubio, J. L. (2018). Humusica 1, article 1: Essential bases – Vocabulary. *Applied Soil Ecology*, 122(1), 10–21. (Q1)
118. Zanella, A., Ponge, J.-F., Jabiol, B., Sartori, G., Kolb, E., Bayon, R.-C. L., ... Viola, F. (2018). Humusica 1, article 5: Terrestrial humus systems and forms — Keys of classification of humus systems and forms. *Applied Soil Ecology*, 122(1), 75–86. (Q1)
119. Zanella, A., Ponge, J.-F., Jabiol, B., Sartori, G., Kolb, E., Gobat, J.-M., ... Viola, F. (2018). Humusica 1, article 4: Terrestrial humus systems and forms—Specific terms and diagnostic horizons. *Applied Soil Ecology*, 122(1), 56–74. (Q1)
- 2017
- 2848
2849
2850
2851
2852
2853
2854
2855
2856
2857
2858
2859
2860
2861
2862
2863
2864
2865
2866
2867
2868
2869
2870
2871
2872
2873
2874
2875
2876
2877
2878
2879
2880
2881
2882
2883
2884
2885
2886
2887
2888
2889
2890
2891
2892
2893
2894
2895
2896
2897
2898
1. Abbar B, Alem A, Marcotte S, Pantet A, Ahfir N-D, Bizet L, Duriatti D (2017). Experimental investigation on removal of heavy metals (Cu²⁺, Pb²⁺, and Zn²⁺) from aqueous solution by flax fibres. *Process Safety and Environmental Protection*, 109, 639-647. (Q1)
 2. Abbar B, Alem A, Pantet A, Marcotte S, Ahfir N-D, Duriatti D (2017). Experimental investigation on removal of suspended particles from water using flax fibre geotextiles. *Environmental Technology* 38, 2964-2978. (Q2)
 3. Abbas M., Jardani J., Soueid Ahmed A., Revil A., Brigaud L., Begassat B., Dupont J.P. (2017) Redox potential distribution of an organic-rich contaminated site obtained by the inversion of self-potential data, *Journal of Hydrology*, 554, 111-127. (Q1)
 4. Abcha N., Zhang T., Ezersky A., Pelinovsky E., Didenkulova I. (2017) Subharmonic resonant excitation of edge waves by breaking surface waves, *Nonlinear Processes in Geophysics*, 24, 157-165. (Q3)
 5. Abdoulaye Hama N. , Tariq Ouahbi, Said Taibi, Hanène Souli, Jean-Marie Fleureau, Anne Pantet. Relationships between the internal erosion parameters and the mechanical properties of granular materials *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, 2017, pp.1 - 13. (Q2)
 6. Abdoulaye Hama N., Tariq Ouahbi, Said Taibi, Hanène Souli, Jean-Marie Fleureau, Anne Pantet. Numerical modelling of suffusion by discrete element method: a new internal stability criterion based on mechanical behaviour of eroded soil *EPJ Web of Conferences*, 2017, 140, pp.10011. (ND)
 7. Abgrall, C., Chauvat, M., Langlois, E., Hedde, M., Mouillot, D., Salmon, S., Winck, B. & Forey, E. (2017) Shifts and linkages of functional diversity between above and belowground compartments along a flooding gradient. *Functional Ecology*, 31, 350–360. (Q1)
 8. Ahfir N-D, Hammadi A, Alem A, Wang H-Q, Le Bras G, Ouahbi T. (2017). Porous media grain size distribution and hydrodynamic forces effects on transport and deposition of suspended particles. *Journal of Environmental Science*, 53, 161-172. (Q1)
 9. Akköprü E., Mouralis D., Robin A.-K., Erturaç K., 2017. The Importance of the Geomorphological and Volcanological Indicators in Determining Obsidian Source Areas. *Türkiye Jeoloji Bülteni / Geological Bulletin of Turkey*, 60: 49–61. (Q3)
 10. Andrianatrehina L. , Hanène Souli, Joël Rech, Said Taibi, J.J. Fry, Simon Bunieski, Jean-Marie Fleureau. Determination of the maximum diameter of free fines to assess the internal stability of coarse granular materials *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, Taylor & Francis, 2017, 29 (3), pp.332-347. (Q2)
 11. Anger, B., Moulin, I., Commene, J.-P., Thery, F., Levacher, D. (2017) Fine-grained reservoir sediments: an interesting alternative raw material for Portland cement clinker production. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*. (Q2)
 12. Arrias-Ruiz C., Elliot M., Bézos A., Pedoja K., Husson L., Yudawati Cahyarini S., Cariou E., Michel E., Manssouri F. (2017) Geochemical fingerprints of climate variation and the extreme La Niña 2010–11 as recorded in a *Tridacna squamosa* shell from Sulawesi, Indonesia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, in press. (Q1)
 13. Aschi, A., Aubert, M., Riah-Anglet, W., Nélieu, S., Dubois, C., Akpa-Vinceslas, M. & Trinsoutrot-Gattin, I. (2017) Introduction of Faba bean in crop rotation: Impacts on soil chemical and biological characteristics. *Applied Soil Ecology*, 120, 219–228. (Q1)
 14. Authemayou C., Pedoja K., Heddar A., Molliex S., Boudiaf A., Ghaleb B., Van Vliet Lanoe B., Delcaillau B., Djellit H., Yelles K., Nexer M. (2017) Coastal uplift west of Algiers (Algeria): pre- and post-Messinian sequences of marine terraces and rasas and their associated drainage pattern, *International Journal of Earth Sciences*, 106, 19-41. (Q1)
 15. Baffreau A., Pezy J.-P., Dancie C., Chouquet B., Hacquebart P., Poisson E., Foveau A., Joncourt Y., Duhamel S., Navon M., Marmin S., Dauvin J.-C. (2017) Mapping benthic communities: An indispensable tool for the preservation and management of the eco-socio-system in the Bay of Seine, *Regional Studies in Marine Science*, 9, 162-173. (Q3)
 16. Bai, R. Abdallah Alem, Hervé Franklin, Alain Tinel, Huaqing Wang, Fatima Kachkouch, Said Taibi, Laurent Bizet. *Ultrasonic characterisation of particle retention by a double porosity medium Environmental Technology*, 2017, pp.1 - 12. (Q2.)

- 2899
2900
2901
2902
2903
2904
2905
2906
2907
2908
2909
2910
2911
2912
2913
2914
2915
2916
2917
2918
2919
2920
2921
2922
2923
2924
2925
2926
2927
2928
2929
2930
2931
2932
2933
2934
2935
2936
2937
2938
2939
2940
2941
2942
2943
2944
2945
2946
2947
2948
2949
2950
2951
2952
2953
2954
2955
2956
2957
2958
2959
17. [Bannour A., El Omari M., Lakhali E.K., Afechkar M., Benamar A., Joubert P.](#) (2017). Optimization of the maintenance strategies of roads in Morocco: calibration study of the degradations models of the highway development and management (HDM-4) for flexible pavements. *International Journal of Pavement Engineering*. (Q1)
 18. Baux N., Pezy J.-P., Bachelet Q., Baffreau A., Méar Y., Poizot E., Guyonnet B., Dauvin J.-C. (2017) Soft bottom macrobenthic communities in a semi-enclosed Bay bordering the English Channel: The Rade de Cherbourg, *Regional Studies in Marine Science*, 9, 106, 116. (Q3)
 19. Benabdellouahed M., Klingelhofer F., Gutscher M.-A., Rabineau M., Biari Y., Hafid M., Duarte J.C., Schnabel M., Baltzer A., Pedoja K., Le Roy P., Reichert C., Sahabi M. (2017) Recent uplift of the Atlantic Atlas (offshore West Morocco): Tectonic arch and submarine terraces. *Tectonophysics*, 706-707, 46-58. (Q1)
 20. Benamar A., Seghir A. (2017). Physical and analytical modeling of internal erosion of fine particles in cohesionless soils. *Journal of Porous Media*, 20(3), 1–12. (Q2)
 21. Bennacer L, Ahfir N-D, Alem A, Wang HQ. (2017). Coupled Effects of Ionic Strength, Particle Size, and Flow Velocity on Transport and Deposition of Suspended Particles in Saturated Porous Media. *Transport in Porous Media*, 118, 251–269. (Q1)
 22. Bertran P., Andrieux E., Antoine P., Deschodt L., Font M., Sicilia D. (2017) Pleistocene Involutions and Patterned Ground in France: Examples and Analysis Using a GIS Database. *Permafrost and Periglacial Processes*. Online (Q1)
 23. Boigné, A., Bureau, F., Husté, A., Levesque, S., Delorme, A., Quillet, L. & Langlois, E. (2017) Effects of waterlogging levels on *Holcus lanatus* response traits indifferent created topsoils. *Flora*, 234, 106–118. (Q2)
 24. Bulot, A., Potard, K., Bureau, F., Bérard, A. & Dutoit, T. (2017) Ecological restoration by soil transfer: impacts on restored soil profiles and topsoil functions. *Restoration Ecology*, 25, 354–366. (Q1)
 25. Burgeot T., Akcha F., Ménard D., Robinson C., Loizeau V., Brach-Papa C., Martinez-Gómez C., Le Goff J., Budzinski H., Le Menach K., Cachot J., Minier C., Broeg K., Hylland K. 2017. Integrated monitoring of chemicals and their effects on four sentinel species, *Limanda limanda*, *Platichthys flesus*, *Nucella lapillus* and *Mytilus sp.*, in Seine Bay: A key step towards applying biological effects to monitoring. *Marine Environmental Research*, 124, 92-105. (Q1)
 26. Caillaud J., Lesourd L., Philippe S., Gontharet S., Sarrazin M., Gardel A. (2017) Physical properties of muddy sediments from French Guiana, *Journal of South American Earth Sciences*, 73, 22-32. (Q1) I
 27. Chaix C., Roger F., Berthe T., Lamy B., Jumas-Bilak E., Lafite R., Forget-Leray J. & F. Petit. (2017) Distinct *Aeromonas* populations in water column and associated with copepods from estuarine environment (Seine, France). *Frontiers in Microbiology*, 8, 1259 (Q1)
 28. Clause, J., Barot, S. & Forey, E. (2016) Earthworms promote greater richness and abundance in the emergence of plant species across a grassland-forest ecotone. *Journal of Plant Ecology*, 9, 703-711. (Q2)
 29. Clause, J., Forey, E., Eisenhauer, N., Seal, C.E., Soudey, A., Colville, L. & Barot, S. (2017b) Seed selection by earthworms: chemical seed properties matter more than morphological traits. *Plant and Soil*, 413, 97-110. (Q1)
 30. Coulibaly S.F.M, Valerie Coudrain, Mickaël Hedde, Nicolas Brunet, Bruno Mary et al. Effect of different crop management practices on soil Collembola assemblages : a 4-year follow-up. *Applied Soil Ecology, Elsevier, 2017, 119, pp.354-366.*(Q1)
 31. Crapoulet A., Héquette A., Marin D., Levoy F., Bretel, P. (2017) Variations in the response of the dune coast of northern France to major storms as a function of available beach sediment volume. *Earth Surface Processes and Landforms*, 42 (11), 603-1622. (Q1)
 32. Dauvin J.-C., Bakalem A., Baffreau A., Delecric C., Bellan G., Lardicci C., Balestri E., Sardá R., Grimes S., 2017, The well sorted fine sand community from the western Mediterranean Sea: A resistant and resilient marine habitat under diverse human pressures, *Environmental Pollution*, 224, 336-351. (Q1)
 33. Dauvin J.-C., Lucas S., Navon M., Lesourd S., Méar Y., Poizot E., Alizier S., 2017, Does the hydrodynamic, morphometric and sedimentary environment explain the structure of soft-bottom benthic assemblages in the Eastern Bay of Seine (English Channel)? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 189, 156-172. (Q2)
 34. Dauvin Jc, Bakalem A., Baffreau A., Grimes S. (2017) Benthic ecological status of Algerian harbours, *Marine Pollution Bulletin*, 125, 1-2, 378-388, (Q1)
 35. Derfouf, FEM, Abou-Bekr, N, Taïbi, S, Allal, A. Benchouk, A. 2017. Hydromechanical behaviour of a marl on controlled suction oedometer path. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*. (Q2)
 36. Devillez J., Charbonnier S., Kocová Veselská M., Pezy J.P., 2017. Review of the Late Cretaceous erymid lobsters (Crustacea: Decapoda) from the Western Tethys, *Proceedings of the Geologists' Association*,. (Q2)
 37. Dietrich F., Diaz N., Deschamps P., Ngounou Ngatcha B., Sebag D., Verrecchia E.P.(2017), Origin of calcium in pedogenic carbonate nodules from silicate watersheds in the Far North Region of

- 2960 Cameroon: Respective contribution of in situ weathering source and dust input, *Chemical*
 2961 *Geology*, 460, 54, 69. (Q1)
- 2962 38. Ethan Butler, Abhirup Datta, Habacuc Flores-Moreno, Ming Chen, Kirk Wythers et al. Mapping local and
 2963 global variability in plant trait distributions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the*
 2964 *United States of America*, 2017, 114 (51), pp.E10937 - E10946. (Q1)
- 2965 39. Fischer P., Jardani A., Soueid Ahmed A., Abbas M., Wang X., Jourde H., Lecoq N. (2017) Application of
 2966 Large-Scale Inversion Algorithms to Hydraulic Tomography in an Alluvial Aquifer, *Groundwater*, 55, 208-
 2967 218. (Q2)
- 2968 40. Fischer, P., Jardani A., Lecoq N. (2017), A cellular automata-based deterministic inversion algorithm for
 2969 the characterization of linear structural heterogeneities, *Water Resour. Res.*, 53, 2016–2034. (Q1)
- 2970 41. Foveau A., Dauvin J.C., 2017. Surprisingly diversified macrofauna in mobile gravels and pebbles from
 2971 high-energy hydrodynamic environment of the 'Raz Blanchard' (English Channel), *Regional Studies in*
 2972 *Marine Science*, 16, 188-197. (Q3)
- 2973 42. Gallon et al. (22 auteurs dont Dauvin J.C.) (2017) Regional and latitudinal patterns of soft-bottom
 2974 macrobenthic invertebrates along French coasts : Results from the RESOMAR database, *Journal of Sea*
 2975 *Research*.(Q2)
- 2976 43. Geraudie P., Gerbron M., Minier C. 2017. Endocrine effects in male and intersex roach (*Rutilus rutilus*, L.)
 2977 inhabiting French rivers: An integrative approach based from subcellular to individual responses.
 2978 *Comparative Biochemistry and Physiology* 211:29-36. (Q2)
- 2979 44. Hammadi A, Ahfir N-D, Alem A, Wang HQ (2017). Effects of Particle Size Non-Uniformity on Transport and
 2980 Retention in Saturated Porous Media. *Transport in Porous Media*, 118, 85–98. (Q1)
- 2981 45. Helzel T., Petersen L., Widera J., Bennis A.-C., Benoit L., Barbin Y. (2017) Dual frequency ocean radar
 2982 concept to measure ocean currents and waves at the Raz Blanchard. *Proceeding of OCEANS'17*
 2983 *MTS/IEEE*, Aberdeen, UK, 19-22th june 2017. (ND)
- 2984 46. Henneron L., Chauvat M., Archaux F., Akpa-Vinceslas M., Bureau F., Dumas Y., Mignot L., Ningre F., Perret
 2985 S., Richter C, Balandier P., Aubert M. (2017) Plant interactions as biotic drivers of plasticity in leaf litter
 2986 traits and decomposability of *Quercus petraea*. *Ecological Monographs* 87(2), 321-340. (Q1)
- 2987 47. Hossain, F (28 auteurs dont LAIGNEL B.) (2017) Engaging the User Community for Advancing Societal
 2988 Applications of the Surface Water Ocean Topography Mission, *Bulletin of the American*
 2989 *Meteorological Society*, 98, 11, ES285-ES290, (Q1)
- 2990 48. Kanema J.M. The influence of soil content on the mechanical properties, drying shrinkage and
 2991 autogenous shrinkage of earth concrete *Journal of Building Engineering*, 2017, 13, pp.68 - 76. (Q2)
- 2992 49. Knigge T., Di Lellis M., Monsinjon T., Köhler Heinz-R. Relevance of body size and shell colouration for
 2993 thermal absorption and heat loss in white garden snails, *Theba pisana* (Helicidae), from Northern France.
 2994 *Journal of Thermal Biology*, 69, 54-63. (2017) . (Q3)
- 2995 50. Lafontaine A, Gismondi E, Dodet N, Joaquim-Justo C, Boulange-Lecomte C, Caupos F, Lemoine S,
 2996 Lagadic L, Forget-Leray J, Thome JP. 2017. Bioaccumulation, distribution and elimination of chlordecone
 2997 in the giant freshwaterprawn *Macrobrachium rosenbergii*: Field and laboratory studies. *Chemosphere*
 2998 185:888-898. (Q1)
- 2999 51. Lafontaine, A., Baiwir, D., Joaquim-Justo, C., De Pauw, E., Lemoine, S., Boulange-Lecomte, C., Forget-
 3000 Leray, J., Thome, J. P., Gismondi, E. (2017) Proteomic response of *Macrobrachium rosenbergii*
 3001 hepatopancreas exposed to chlordecone: Identification of endocrine disruption biomarkers?
 3002 *Ecotoxicology and Environmental Safety* 141, 306-314. (Q1)
- 3003 52. Larras F., Coulaud R., Gautreau E., Billoir E., Rosbery J., Usseglio-Polatera P. 2017. Assessing
 3004 anthropogenic pressures on streams: A random forest approach based on benthic diatom
 3005 communities. *Science of the Total Environment* 586, 1101-1112. (Q1)
- 3006 53. Legrand, E., Boulangé-Lecomte, C., Restoux, G., Trémolet, G., Duflot, A., Forget-Leray, J. Individual and
 3007 mixture acute toxicity of model pesticides chlordecone and pyriproxyfen in the estuarine copepod
 3008 *Eurytemora affinis*. (2017) *Environmental Science and Pollution Research*. 24, 5976-5984. (Q1)
- 3009 54. Levoy F., Anthony E.J., Dronkers J., Monfort O., Izabel G., Larssonneur C., 2017, Influence of the 18.6-year
 3010 lunar nodal tidal cycle on tidal flats: Mont-Saint-Michel Bay, France, *Marine Geology* 387, 108-113. (Q1)
- 3011 55. Ma E, Ouahbi T, Wang H, Ahfir N-D, Alem A, Hammadi A., 2017. Modeling of the transport and deposition
 3012 of polydispersed particles: Effects of hydrodynamics and spatiotemporal evolution of the deposition
 3013 rate. *Environmental Pollution*. (Q1)
- 3014 56. Ma E, Ouahbi T, Wang HQ, Ahfir N-D, Alem A, Hammadi A, (2017). Modeling of Retention and Re-
 3015 Entrainment of Mono- and Poly-Disperse Particles: Effects of Hydrodynamics, Particle Size and Interplay
 3016 of Different-Sized Particles Retention. *Science of the Total Environment*, 596–597, 222-229. (Q1)
- 3017 57. Magal P, Noussair A, Pasquier J, Zongo P and Le Foll F. A model for transfer of P-glycoprotein in MCF-7
 3018 breast cancer cell line with multiple transfer rules. *Bulletin of Mathematical Biology* 79:2049-2067 (2017).
 3019 (Q2)

- 3020
3021
3022
3023
3024
3025
3026
3027
3028
3029
3030
3031
3032
3033
3034
3035
3036
3037
3038
3039
3040
3041
3042
3043
3044
3045
3046
3047
3048
3049
3050
3051
3052
3053
3054
3055
3056
3057
3058
3059
3060
3061
3062
3063
3064
3065
3066
3067
3068
3069
3070
3071
3072
3073
3074
3075
3076
3077
3078
3079
3080
58. Martin, J.E., Menkem, E.F., Djomeni, A., Fowe, P.G., Ntamak-Nida, M.-J. (2017) Dinosaur trackways from the early Late Cretaceous of western Cameroon. *Journal of African Earth Sciences*, 134, 213-221. (Q3)
 59. Massei N., Dieppo B., Hannah D.M., Lavers D.A., Fossa M., Laignel B., Debret M. (2017). Multi-time-scale hydroclimate dynamics of a regional watershed and links to large-scale atmospheric circulation: Application to the Seine river catchment, France. *Journal of Hydrology* 546 262–275. (Q1)
 60. Menier D., Mathew M., Pubellier M., Sapin F., Delcaillau B., Siddiqui N., Ramkumar M., Santosh M., 2017, Landscape response to progressive tectonic and climatic forcing in NW Borneo: Implications for geological and geomorphic controls on flood hazard, *Scientific Reports*, 7, 1, 457. (Q1)
 61. Mezghani-Chaari S., Machreki-Ajimi M., Hamza-Chaffai A., Minier C. (2017) High estradiol exposure disrupts the reproductive cycle of the clam *Ruditapes decussatus* in a sex-specific way. *Environmental Science and Pollution Research*. (Q1)
 62. Michel C., Le Bot S., Druine F., Costa S., Levoy F., Dubrulle-Brunaud C., Lafite R. (2017) Stages of sedimentary infilling in a hypertidal bay using a combination of sedimentological, morphological and dynamic criteria (Bay of Somme, France), *Journal of Maps*, 13:2, 858-865. (Q3)
 63. Monnet J. , Dino Mahmutovic, Luc Boutonnier, Said Taibi. A theoretical retention model for unsaturated uniform soils *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, Taylor & Francis, 2017, pp.1 - 23. (Q2)
 64. Mosbahi N., Dauvin Jc, Neifar L. (2017) Polychaete fauna from the intertidal zone of the Kneiss Islands (central Mediterranean Sea), *Mediterranean Marine Science*, 18, 2, 215-228. (Q2)
 65. Orseau S., Lesourd S., Huybrechts N., Gardel A. (2017). Hydro-sedimentary processes of a shallow tropical estuary under Amazon influence. The Mahury Estuary, French Guiana, *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 189, 252-266. (Q1)
 66. Paiola M, Knigge T. , Picchietti S., Dufлот A., Guerra L., Pinto P., Scapigliati G., Monsinjon T. (2017) Oestrogen receptor distribution related to functional thymus anatomy of the European sea bass, *Dicentrarchus labrax*. *Developmental & Comparative Immunology* 77, 106-120. (Q2)
 67. Petit F., Clermont O., Delannoy S., Servais P., Gourmelon M., Fach P., Oberlé K., Fournier M., Denamur E., Berthe T. (2017). Change in the Structure of *Escherichia coli* Population and the Pattern of Virulence Genes along a Rural Aquatic Continuum, *Frontiers in Microbiology*, in press (Q1)
 68. Pezy J.-P., Baffreau A., Dauvin J.-C. (2017). What are the factors driving long-term changes of the suprabenthos in the Seine estuary? *Marine Pollution Bulletin*, 118, 1-2, 307-318. (Q1)
 69. Pezy J.-P., Raoux A., Marmin S., Balay P., Niquil N., Dauvin J.-C. (2017). Before-After analysis of the trophic network of an experimental dumping site in the eastern part of the Bay of Seine (English Channel). *Marine Pollution Bulletin*, 118, 1-2, 101-111. (Q1)
 70. Pezy, J.-P., Baffreau, A., Dauvin, J.-C. (2017) Revisited Syllidae of the English Channel coarse sediment communities. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 97, 1051-1058. (Q3)
 71. Poirier C., Tessier B., Chaumillon E., Bertin X., Fruergaard M., Mouaze D., Noel S., Weill P., Wöpelmann G. – (2017) Decadal changes in North Atlantic atmospheric circulation patterns recorded by sand spits since 1800 CE. *Geomorphology*, 281.1-12. (Q1)
 72. Quentin C., Zakardjian B., Marié L., A. Rubio A., Bennis A-C, Dumas F., Sentchev A., Sicot G., Barbin Y., Jousset S., Bonnat A., Mader J., Ourmières Y., Charria G., Tarot S., Mallarino D. (2017). Progress Towards A French High Frequency Ocean Surface Wave Radar Network, *Mercator Ocean Journal*, 55, 25-38. (ND)
 73. Raimbault C., Duperret A., Le Gall B., Authemayou C. (sous presse) Structural inheritance and coastal geomorphology in SW Brittany, France. Onshore/offshore integrated approach, *Geomorphology*. (Q1)
 74. Raimbault C., Duperret A., Regard V., Molliex S., Authemayou C., Le Gall B. (sous presse) Quaternary geomorphological evolution of a granitic shore platform constrained by in situ ¹⁰Be concentrations, Penmarc'h, SW Brittany, France, *Marine Geology*, 395, 33-47. (Q1)
 75. Raoux A., Tecchio S., Pezy J.-P., Lassalle G., Degraer S., Wilhelmsson D., Cachera M., Ernande B., Le Guen C., Haraldsson M., Grangeré K., Le Loc'h F., Dauvin J.-C., Niquil N. (2017) Benthic and fish aggregation inside an offshore wind farm: Which effects on the trophic web functioning?, *Ecological Indicators*, 72, 33-46. (Q1)
 76. Regard V., Pedoja K., De La Torre I., Saillard M., Cortes-Aranda J., Nexer M. (2017) Geometrical trends within sequences of Pleistocene marine terraces: Selected examples from California, Peru, Chile and New-Zealand, *Zeitschrift für Geomorphologie*, 61, 53-73. (Q4)
 77. Revil, A., Ahmed, A.S., Jardani, A. (2017) Self-potential : A Non-intrusive Ground Water Flow Sensor. *Journal of Environmental and Engineering Geophysics*, 22, 235-247. (Q4)
 78. Robert, A, Irvin R. Schultz, Hucher N., Monsinjon T., Knigge T. (2017). Toxicokinetics, disposition and metabolism of fluoxetine in crabs *Chemosphere*, 186, 958-967. (Q1)
 79. Roushangar K., Mahdi Saghebian S., Mouazé D. (2017) Predicting characteristics of dune bedforms using PSO-LSSVM. *International Journal of Sediment Research*, 32, 4, 515-526. (Q3)

- 3081
3082
3083
3084
3085
3086
3087
3088
3089
3090
3091
3092
3093
3094
3095
3096
3097
3098
3099
3100
3101
3102
3103
3104
3105
3106
3107
3108
3109
3110
3111
3112
3113
3114
3115
3116
3117
3118
3119
3120
3121
3122
3123
3124
3125
3126
3127
3128
3129
3130
3131
3132
3133
3134
3135
3136
3137
3138
3139
3140
80. Sakho I., Dupont J.-P., Cisse M.T., Janyani S.E., Loum S. (2017) Hydrological responses to rainfall variability and dam construction : a case study of the upper Senegal River basin, *Environmental Earth Sciences*, 76 10.1007/s12665-017-6570-4 (Q3)
 81. Salameh E., Frappart F., Papa F., Güntner A., Venugopal V., Getirana A., Prigent C., Aires F., Labat D., Laignel B. (2017) Fifteen years (1993-2007) of surface freshwater storage variability in the ganges-brahmaputra river basin using multi-satellite observations, *Water (Switzerland)*, 9. 10.3390/w9040245. (Q2)
 82. Sato K., Barast G., Razakamanantsoa A.R., Djeran-Maigre I, Katsumi T., Levacher L. (2017) Comparison of prehydration and polymer adding effects on Na activated Ca-bentonite by free swell index test, *Applied Clay Science*, 142, 69-80. (Q1)
 83. Sauvadet, M., Chauvat, M., Brunet, N., & Bertrand, I. (2017). Can changes in litter quality drive soil fauna structure and functions? *Soil Biology and Biochemistry*, 107(Supplement C), 94–103. (Q1)
 84. Serbah B. ; Abou-Bekr N., Bouchemella S, Eid J. ; Taibi S. (2017). Dredged sediments valorisation in compressed earth blocks: Suction and water content effect on their mechanical properties. *Construction and Building Materials* 158, 503-515. (Q1)
 85. Shirley M.H., Burtner B., Oslisly R. et al. (dont SEBGA D.) (2017) Diet and body condition of cave-dwelling dwarf crocodiles (*Osteolaemus tetraspis*, Cope 1861) on Gabon, *African Journal of Ecology*, 55, 4, 411-422. (Q4)
 86. Song Y., A. Benamar, S. Mezazigh, H. Wang (in press). Citric acid-enhanced electroremediation of heavy metals from dredged marine sediments: Effect of open/closed orifice condition, electric potential and surfactant. *Pedosphere*, in press. (Q2)
 87. Talagrand-Reboul, E., Roger, F., Kimper, J.-L., Mai Colston, S., Graf, J., Latif-Eugenin, F., Figueras, M.-J., Petit, F., Marchandin, H., Jumas-Bilak, E., and Lamy B. (in press). Delineation of taxonomic species within complex of species: *Aeromonas media* and related species as a test case. *Frontiers in Microbiology*. (Q1)
 88. Tessier, B., Furgerot, L., Mouazé, D. (2017) Sedimentary signatures of tidal bores: a brief synthesis. *Geo-Marine Letters*, 37, 325-331. (Q2)
 89. Tian Y, Boulangé-Lecomte C, Benamar A, Giusti-Petruciani N, Duflo A, Olivier S, Frederick C, Forget-Leray J, Portet-Koltalo F. (2017). Application of a crustacean bioassay to evaluate a multi-contaminated (metal, PAH, PCB) harbor sediment before and after electrokinetic remediation using eco-friendly enhancing additives. *Science of Total Environment* 607-608:944-953. (Q1)
 90. Trap J., Akpa-Vinceslas M., Margerie P., Boudsocq S., Richard F., Decaens T., Aubert M. (2017) Slow decomposition of leaf litter from mature *Fagus sylvatica* trees promotes offspring nitrogen acquisition by interacting with ectomycorrhizal fungi. *Journal of Ecology* 105(2), 528-539. (Q1)
 91. Vincenot, L., Popa, F., Laso, F., Donges, K., Rexer, K.-H., Kost, G., Yang, Z.L., Nara, K. & Selosse, M.-A. (in press). Out of Asia: Biogeography of fungal populations reveals Asian origin of diversification of the *Laccaria amethystina* complex, and two new species of violet *Laccaria*. *Fungal Biology*. (Q1)
 92. Wang X., Jardani A., Jourde H. (2017), A hybrid inverse method for hydraulic tomography in fractured and karstic media. *Journal of Hydrology*, 551, 29-46. (Q1)
 93. Wilding T.A., Gill A.B., Boon A., Sheehan E., Dauvin J.-C., Pezy J.-P., O'Beirn F., Janas U., Rostin L., De Mesel I. (2017) Turning off the DRIP ('Data-rich, information-poor') – rationalising monitoring with a focus on marine renewable energy developments and the benthos – *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, 848,859. (Q1)
 94. Winck, B.R., Saccol de Sá, E.L., Rigotti, V.M. & Chauvat, M. (2017) Relationship between land-use types and functional diversity of epigeic Collembola in Southern Brazil. *Applied Soil Ecology*, 109, 49–59. (Q1)
 95. Zalasiewicz J., Waters C.N., Wolfe A.P., Barnosky A.D., Cearreta A., Edgeworth M., Ellis E.C., Fairchild I.J., Gradstein F.M., Grinevald J., Haff P., Head M.J., do Sul J.A.I., Jeandel C., Leinfelder R., McNeill J.R., Oreskes N., Poirier C., Revkin A., Richter D.B., Steffen W., Summerhayes C., Syvitski J.P.M., Vidas D., Wagemann M., Wing S., Williams M. (2017). Making the case for a formal Anthropocene Epoch: An analysis of ongoing critiques, *Newsletters on Stratigraphy*, 50, 205-226. (Q1)
 96. Zanella, A., Ponge, J.-F., Jabiol, B., Sartori, G., Kolb, E., Gobat, J.-M., Bayon, R.-C.L., Aubert, M., Waal, R.D., Delft, B.V., Vacca, A., Serra, G., Chersich, S., Andreetta, A., Cools, N., Englisch, M., Hager, H., Katzensteiner, K., Brêthes, A., Nicola, C.D., Testi, A., Bernier, N., Graefe, U., Juilleret, J., Banas, D., Garlato, A., Obber, S., Galvan, P., Zampedri, R., Frizzera, L., Tomasi, M., Menardi, R., Fontanella, F., Filoso, C., Dibona, R., Bolzonella, C., Pizzeghello, D., Carletti, P., Langohr, R., Cattaneo, D., Nardi, S., Nicolini, G. & Viola, F. (In press) Humusica 1, article 4: Terrestrial humus systems and forms—Specific terms and diagnostic horizons. *Applied Soil Ecology*. (Q1)
 97. Zhong-sen li; Derfouf, Fem, Benchouk, A, Abou-Bekr, N, Taibi, S, Fleureau, J.M. (in press). Volume change behavior of two compacted clayey soils under hydraulic and mechanical loadings. *ASCE's Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*. (Q1)

2016

1. Abcha N., Ezersky A., Pelinovsky E. (2016). "Physical modeling of resonance phenomena in the long wave dynamics", *La Houille Blanche* 1, 57-64. (Q3)
2. Abdoulaye, N. ; Ouahbi, T. ; Taibi, S. ; Souli, H. ; Fleureau, J.M. ; Pantet, A. (2016). Analysis of Mechanical Behaviour and Internal Stability of Granular Materials using Discrete Element Method. *International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics* (Q1)
3. Ahmed AS, Jardani A., Revil A., Dupont JP. (2016). Specific storage and hydraulic conductivity tomography through the joint inversion of hydraulic heads and self-potential data. *Advances in water resources*, 89, 80-90. (Q1)
4. Ahmed AS., Jardani A., Revil A., Dupont JP. (2016) Joint inversion of hydraulic head and self-potential data associated with harmonic pumping tests. *Water Resources Research*, 52, 9, 6769-6791. (Q1)
5. Allili-Ailane C, Laignel B, Adjeroud N, Bir H, Madani K, 2016. Particulate flow at the mouth of the Soummam watershed (Algeria). *Environmental progress & sustainable energy*, 35, 1, 204-211. (Q3)
6. Amghar, F., Forey, E., Richard, B., Touzard, B., Laddada, S., Brouri, L., Langlois, E. & Margerie, P. (2016) Old nurses always die: impacts of nurse age on local plant richness. *Plant Ecology*, **217**, 407-419. (Q2)
7. Amghar, F., Langlois, E., Forey, E. & Margerie, P. (2016) Fencing and planting : two restoration strategies for the improvement of vegetation, soil fertility and soil surface properties in Algerian arid rangelands. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, **20**, 386-396. (Q3)
8. Andrianatrehina L., Hanène Souli, J. Rech, J.J. Fry, Jean-Marie Fleureau, Said Taibi. Influence of the percentage of sand on the behavior of gap-graded cohesionless soils *Comptes Rendus Mécanique*, 2016. (Q2)
9. Andrianatrehina, S.R. ; Taibi, S. ; Boutonnier, L. (2016). Bearing capacity, small-strain stiffness and air permeability of non-standard compacted soils related to suction. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*. (Q2)
10. Authemayou C., Pedoja K., Heddar A., Molliex S., Boudiaf A., Ghaleb B., Van Vliet Lanoe B., **Delcaillau B.**, Djellit H., Yelles K., Nexer M. (2016). Coastal uplift west of Algiers (Algeria): pre- and post-Messinian sequences of marine terraces and rias and their associated drainage . *Transport in Porous Media* (Q1)
11. **Auzerais A., Armelle Jarno, Alexander Ezersky, François Marin. Localized patterns of sand ripples generated by steady flows: experimental and theoretical study *Chaotic Modeling and Simulation Journal*, 2016. (ND)**
12. **Auzerais A., Jarno A., Ezersky A., Marin F. (2016). Formation of localized sand patterns downstream from a vertical cylinder under steady flows : experimental and theoretical study. *Physical Review E*, 94, 5. (Q2)**
13. Bai R, Tinel A, Alem A, Franklin H, Wang H-Q. (2016). Estimating frame bulk and shear moduli of two double porosity layers by ultrasound transmission, *Ultrasonics*, **70**, 211-220. (Q1)
14. Baux N, Pezy Jp, Bachelet Q, Baffreau A, Méar Y, Poizat E, Guyonnet B, Dauvin Jc (2016) Soft bottom macrobenthic communities in a semi enclosed Bay bordering English Channel: The Rade de Cherbourg. *Regional Studies in Marine Sciences*. 9: 106-116.
15. **Ben Cheikh Y, Travers M-A, Morga B, Godfrin Y, Rioult D, Le Foll F. First evidence for a *Vibrio* strain pathogenic to *Mytilus edulis* altering hemocyte immune capacities. *Developmental and Comparative Immunology* 57:107-119 (2016) - IF2014 2,815 (Q1).**
16. Bendahgane, M.; Nechnech, A.; Taibi, S.; Abou-Bekr, N. (2016). Hydromechanical behaviour of unsaturated Algiers clay. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*. (Q2)
17. Benhamiche N., Sahi I., Tahar S., Bir H., Madani K., Laignel B. (2016). Spatial and temporal variability of groundwater quality of an Algerian aquifer : the case of Soummam Wadi. *Hydrological Sciences Journal*, 61, 4, 775-792. (Q1)
18. Bennis AC, Dumas F., Blanke B. (2016) Modulation of wave-current interactions by horizontal mixing and spatial resolution. *Ocean modelling*, 99, 75-85. (Q1)
19. Boulangé-Lecomte C, Rocher B, Cailleaud K, Cosette P, Legrand E, Devreker D, Budzinski H, Souissi S, Forget-Leray J. Differential protein expression of the estuarine copepod *Eurytemora affinis* after diuron and alkylphenol exposures. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 35(7):1860-71 (2016) (Q1)
20. Bourriquen M., Baltzer A., Mercier D., Fournier J., Perez L., Haquin S., Bernard E., Jensen M., (2016). Coastal evolution and sedimentary mobility of Brøgger Peninsula, northwest Spitsbergen. *Polar Biology*, Springer Verlag, 39, 10, 1689-1698. (Q3)
21. **Chédeville S., Laignel B., Massei N., Hauchard E., Ladhui V., Todisco D., Hanin G., Rodet J. 2016. Study of hydro-sedimentary variability of the Radicatel karst system influenced by climate signal fluctuations (Normandy, France). *Hydrological Sciences Journal*, 61, 4, 732-740. (Q1)**
22. Chetti A., Benamar A., Hezzab A. (2016). Modeling of Particle Migration in Porous Media: Application to Soil Suffusion. *Transport in Porous Media* **113**, 591-606. (Q1)
23. Coronado O., B. Caicedo, Said Taibi, A. Gomes Correia, Hanène Souli, Jean-Marie Fleureau. **Effective stress analysis of the effect of water content on the resilient behavior of non-standard unbound granular materials. *Transportation Geotechnics*, Elsevier, 2016 (Q1)**

- 3202
3203
3204
3205
3206
3207
3208
3209
3210
3211
3212
3213
3214
3215
3216
3217
3218
3219
3220
3221
3222
3223
3224
3225
3226
3227
3228
3229
3230
3231
3232
3233
3234
3235
3236
3237
3238
3239
3240
3241
3242
3243
3244
3245
3246
3247
3248
3249
3250
3251
3252
3253
3254
3255
3256
3257
3258
3259
3260
3261
3262
24. Coudrain, V., Hedde, M., Chauvat, M., Maron, P.-A., Bourgeois, E., Mary, B., Léonard, J., Ekelund, F., Villenave, C. & Recous, S. (2016) Temporal differentiation of soil communities in response to arable crop management strategies. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **225**, 12–21. Q1 IF 4,3
 25. Crapoulet A., Hequette A., Levoy F., Bretel P. (2016) Using LiDAR topographic data for identifying coastal areas of Northern France Vulnerable to sea-level rise. *Journal of coastal research*, 1067-1071, 2, 75. (Q4)
 26. Dauvin J-C, Andrade H., De-La-Ossacarretero Ja, Del-Pilar-Ruso Y., Riera R. (2016) Polychaete/amphipod ratios : an approach to validating simple benthic indicators. *Ecological Indicators*, 63, 89-99. (Q1)
 27. Delcaillau B., Amrhar M., Namous M., Laville E., Pedoja K., Dugue O., (2016). Pleistocene fluvial deposits in the Ourika drainage basin (Marrakech High Atlas, Morocco) : indicators of climatic variations associated with base level change. *Zeitschrift für Geomorphologie* Vol. 60/2, 131-150. (Q4)
 28. Delebecq G., Davout D., Janquin MA, Oppliger LV, Menu D., Dauvin JC, Gevaert F., 2016. Photosynthetic response to light and temperature in *Laminaria digitata* gametophytes from two French populations. *European Journal of phycology*, 51, 1, 71-82. (Q2)
 29. Diaz N., Dietrich F., Cailleau G., Sebag D., Ngounou Ngatcha B., Verrecchia E.P. (2016). Can mimalike mounds be Vertisol relics (Far North Region of Cameroon, Chad Basin) ? *Geomorphology*, 261, 41-56. (Q1)
 30. Dieppois B., Lawler D.M., Slonosky V., Massei N., Bigot S., Fournier M., Durand A., (2016). Multidecadal climate variability over northern France during the past 500 years and its relation to large-scale atmospheric circulation, *International Journal of Climatology*, (Q1)
 31. Duperret A., Raimbault C., Le Gall B., Authemayou C., Van-Vliet Lanoë B., Regard V., Dromelet E., Vanduycke S. (2016). High-resolution onshore-offshore morpho-bathymetric records of modern chalky and granitic shore platforms in NW France, *Comptes Rendus Geoscience*, **348**, 422-431. 5Q2) IF 1,7
 32. Duran L, Fournier M, Massei N, Dupont JP, 2016. Assessing the Nonlinearity of Karst response function under variable boundary conditions. *Groundwater*, 54, 46-54. (Q1)
 33. Evariste E., Claquin P., Robin Jp, Auber A., Mcquatters-Gollop A., Dauvin J.C., (2016). The Channel ecosystem, across-roads of an anthropogenic pressures and scientific studies: Lesson learned from the European INTERRREG IV project (2009-2015). *Marine Policy* **63**, 158-165. (Q1)
 34. Forey, E., Langlois, E., Lapa, G., Korboulewsky, N., Robson, T.M. & Aubert, M. (2016) Tree species richness induces strong intraspecific variability of beech (*Fagus sylvatica*) leaf traits and alleviates edaphic stress. *European Journal of Forest Research*, 1–11. (Q1)
 35. Furgerot L., Mouaze D., Tessier B., Perez L., Haquin S., Weill P. Crave A., (2016) Sediment transport induced by tidal bores. An estimation from suspended matter measurements in the Sée River (Mont-Saint-Michel Bay, northwestern France). *Comptes Rendus Géoscience*, Elsevier Masson, *Coastal sediment dynamics*, 348 (6), 432-441. (Q3)
 36. Goemaere E, Salomon H, Billard C, Querre G., Mathis F., Golitko M., Dubrulle-Brunaud C., Savary X., Dreesen R. (2016). Les hématites oolithiques du Néolithique ancien et du Mésolithique de Basse-Normandie (France) : caractérisation physico-chimique et recherche des provenances. *Anthropologica et Praehistorica*, Bruxelles : Société royale belge d'anthropologie et de préhistoire, 125/2014, pp.89-119. Q2
 37. Grimes S., Bakalem A., Dauvin J.C. (2016). Annotated checklist of marine Algerian Crustacean Decapods. *Mediterranean Marine Science*. 17, 2, 384-395. (IF 1.873 ; Q2)
 38. Gunnoo H., Abcha N., Bennis A-C., Ezersky A. (2016). Influence of surface waves on Karman street behind vertical cylinder: subharmonic lock-in and phase synchronization, *Proceedings in Physics*, 185, 147-156.
 39. Gunnoo H., Abcha N., Ezersky A., (2016). Frequency lock-in and phase synchronization of vortex shedding behind circular cylinder due to surface waves. *Physics Letters A.*, 380, 7-8, 863-868. (Q2)
 40. Hassane B., Durand A., Garba Z., Dieppois B., Rajot J.L., Sebag D., Diedhiou A., Ngounou Ngatcha B., Traoré A. (2016) Can daily meteorological measurement of near-surface wind detect climate changes in the Sahel (SE Niger, 1950-1992) ? *Journal of Arid Environments*, 124, 91-101. (Q3)
 41. Henneron, L., Aubert, M., Archaux, F., Bureau, F., Dumas, Y., Ningre, F., Richter, C., Balandier, P. & Chauvat, M. (2016) Forest plant community as a driver of soil biodiversity: experimental evidence from collembolan assemblages through large-scale and long-term removal of oak canopy trees *Quercus petraea*. *Oikos*, n/a–n/a. (Q1)
 42. Jaud M., Grasso F., Le Dantec N., Verney R., Delacourt C., Ammann J., Deloffre J., Grandjean P. (2016). Potential of UAVs for Monitoring Mudflat Morphodynamics (Application to the Seine Estuary, France). *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5, 4. (Q4)
 43. Joseph P., Teles V., Weill P. (2016) Modelling approaches in sedimentology : Introduction to the thematic issue. *Comptes Rendus Géoscience*, *Modelling approaches in sedimentology*, 348, 7, 473-478. (Q3)

- 3263
3264
3265
3266
3267
3268
3269
3270
3271
3272
3273
3274
3275
3276
3277
3278
3279
3280
3281
3282
3283
3284
3285
3286
3287
3288
3289
3290
3291
3292
3293
3294
3295
3296
3297
3298
3299
3300
3301
3302
3303
3304
3305
3306
3307
3308
3309
3310
3311
3312
3313
3314
3315
3316
3317
3318
3319
3320
3321
3322
3323
3324
44. Jouffroy-Bapicot I., Vanniere B., Iglesias V., Debret M., Delarras Jf. (2016). 2000 years of grazing history and the making of the Cretan Mountain Landscape, Greece. *Plos One*, 11, 6. (Q1)
 45. Kaba M., Mesnage V., Laignel B., Mall I., Stumpp C., Maloszewski P., Faye S. (2016) *Environmental Earth Sciences*, 75, 9.(Q1)
 46. Kaci A., Petit F., Fournier M., Cécillon S., Boust D., Lesueur P., Berthe T. (2016) Diversity of active microbial communities subjected to long-term exposure to chemical contaminants along a 40-year-old sediment core, *Environmental Science and Pollution Research*, (2016) **23**, 4095-4110. (Q1) IF 2.83.
 47. KAim-Malka R.A., Bellan-Santini D., Dauvin J.C. (2016). On some Haploops species collected in the North Atlantic Ocean with the description of Haploops islandica n. sp. (Crustacea : Gammaridea : Ampeliscidae) [Contribution to the knowledge of the Haploops genus. 8. *Zootaxa* 4179 (1) : 042–076. (Q2)
 48. Kanema, J.M. ; Eid, J. ; Taibi, S. (2016). Shrinkage of earth concrete amended with recycled aggregates and superplasticizer: Impact on mechanical properties and cracks. *Materials & Design*, **109**, 378-389. Q1 IF 4,8
 49. Khalidi L., Gratuze B., Steinc G., Mcmahond A., Al-Quntare S., Carter R., Cuttler R., Drechsler P., Healey E., Inizan M.-L., Mouralis D., Pernicka E., Robin A.-K., 2016. The growth of early social networks : New geochemical results of obsidian from the Ubaid to Chalcolithic Period in Syria, Iraq and the Gulf, *Journal of Archaeological Science -Report*, 9: 743-757. (Q1)
 50. Khelifi, Z.; Allal, M.A.; Abou-Bekr, N.; Taibi, S.; Duchemin, B. (2016). Experimental study of the sand-Alfa stems interface frictional resistance-application to compacted fill reinforcement. *International Journal of Applied Engineering Research* 11, 6007-6012. (Q3)
 51. Korboulewsky, N., Perez, G. & Chauvat, M. (2016) How tree diversity affects soil fauna diversity: A review. *Soil Biology and Biochemistry*, **94**, 94–106. (Q1)
 52. Lafontaine, A., Gismondi, E., Boulange-Lecomte, C., Geraudie, P., Dodet, N., Caupos, F., Lemoine, S., Lagadic, L., Thome, J. P., Forget-Leray, J. (2016). Effects of chlordecone on 20-hydroxyecdysone concentration and chitobiase activity in a decapod crustacean, *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquatic Toxicology* **176**, 53-63. (Q1)
 53. Lafontaine, A., Gismondi, E., Boulange-Lecomte, C., Geraudie, P., Dodet, N., Caupos, F., Lemoine, S., Lagadic, L., Thome, J. P., Forget-Leray, J., 2016. Effects of chlordecone on 20-hydroxyecdysone concentration and chitobiase activity in a decapod crustacean, *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquat Toxicol.* **176**, 53-63 (2016) (Q1)
 54. Lafontaine, A., Hanikenne, M., Boulange-Lecomte, C., Forget-Leray, J., Thome, J. P., (Gismondi, E. (2016) Vitellogenin and vitellogenin receptor gene expression and 20-hydroxyecdysone concentration in *Macrobrachium rosenbergii* exposed to chlordecone. *Environmental Science and Pollution Research* **23**, 20661-20671 (Q1) -
 55. Lecornu B., Schlund E., Basuyaux O., Cantat O., Dauvin J.C. (2016) Dynamics(from 2010–2011 to 2014) of *Sabellaria alveolata* reefs on the western coast of Cotentin(English Channel, France). *Regional Studies in Marine Science* **8**, 1, 157–169.
 56. Legrand, E., Forget-Leray, J., DufLOT, A., Olivier, S., Thome, J. P., Danger, J. M., Boulange-Lecomte, C. Transcriptome analysis of the copepod *Eurytemora affinis* upon exposure to endocrine disruptor pesticides: Focus on reproduction and development. *Aquat Toxicol.* **176**, 64-75 (2016) – (Q1)
 57. Lesourd S., Lesueur P., Fisson C., Dauvin J.C. (2016). Sediment evolution in the mouth of the Seine estuary (France): A long-term monitoring during the last 150 years. *Comptes Rendus Geoscience*. **348**, 442–450. (Q2)
 58. Marmin S., Lesueur P., Dauvin J.C., Samson S., Tournier P., Gallicher Lavanne G., Dubrulle-Brunaud C., Thouroude C. (2016) An experimental study on dredge spoil of estuarine sediments in the bay of seine (France) : A morphosedimentary assessment. *Continental Shelf Research*, Elsevier, 116, pp.89-102. (Q1)
 59. Merkoune D., Abcha N., Ezersky A. (2016). Experimental study of wave breaking in the presence of air bubbles curtain, *Advances and Applications in Fluid Mechanics* **19**, 3, 555-573. (Q4)
 60. Mosbahi N, Pezy J.P., Dauvin J.C, Neifar L. (2016). Spatial and Temporal Structures of the Macrozoobenthos from the Intertidal Zone of the Kneiss Islands (Central Mediterranean Sea). *Open Journal of Marine Science*, **6**, 223-237.
 61. Mosbahi N., Pezy J.P., Dauvin J.C And Neifar L. (2016). Immediate Effect of Clam Harvesting on Intertidal Benthic Communities in the Mudflat Zones of Kneiss Islands (Central Mediterranean Sea). *Journal of Aquaculture*. **7**, 11, 2-7.
 62. Murat A., Mear Y., Poizot E., Dauvin J-C, Beryouni K. (2016) Silting up and development of anoxic conditions enhanced by high abundance of the geoengineer species *Ophiotrix fragilis*., *Continental Shelf Research*, 118, 11-22. (Q1)
 63. Nehme C., Jaillet S., Adjizian-Gerard J., Voisin C. and Delannoy J.-J. 2016. New insights on Kanaan, Kassarat and Jeita cave systems: contribution to the reconstitution of valleys in central Mount-Lebanon. *Zeitschrift für Geomorphologie*. 60/1. (Q4)

- 3325
3326
3327
3328
3329
3330
3331
3332
3333
3334
3335
3336
3337
3338
3339
3340
3341
3342
3343
3344
3345
3346
3347
3348
3349
3350
3351
3352
3353
3354
3355
3356
3357
3358
3359
3360
3361
3362
3363
3364
3365
3366
3367
3368
3369
3370
3371
3372
3373
3374
3375
3376
3377
3378
3379
3380
3381
3382
3383
3384
3385
64. Nizou J., Demory F., Dubrulle-Brunaud C., (2016) Monitoring of dredged-dumped sediment dispersal off the Bay of the Seine (northern France) using environmental magnetism. *Comptes Rendus Géoscience*, Elsevier Masson, 348, 6, 451–461. (Q3)
 65. Péden R., Rocher B., Olivier S., Poret A., Chan P., Vaudry D., Le Foll F. and Bultelle F. Consequences of acclimation on the resistance to acute thermal stress: Proteomic focus on mussels from a pristine site *Marine Environmental Research*, 121, 64–73 (2016) - (Q1)
 66. Pezy Jp, Dauvin J.C. (2016). Extension of the geographical distribution of the commensal tropical-temperate crab *Asthenognathus atlanticus* Monod, 1932 in the Eastern English Channel through its commensal relationship with the polychaete *Chaetopterus variopedatus* (Renier, 1804). *Marine Biodiversity*. On line. (Q2)
 67. Poirier C., Tessier B., Chaumillon E., Bertin X., Fruergaard M., Mouazé D., Noël S., Weill P., Woppelmann G. (2016). Decadal changes in North Atlantic atmospheric circulation patterns recorded by sand spits since 1800 CE. *Geomorphology* **281**, 1–12. (Q1) 1
 68. Poullain E, Garestier F, Levoy F, Bretel P, (2016). Analysis of ALS Intensity Behavior as a function of the incidence angle in coastal environments. *IEEE Journal of selected topics in applied earth observations and remote sensing*, 9, 1, 313-325. (Q1)
 69. Rendu W., Beauval C., Crevecoeur I., Bayle P., Balzeau A., Bismuth T., Bourguignon L., Delfour G., Faivre J.P., Lacrampe-Cuyaubère F., Muth X., Pasty S., Sémal P., Tavormina C., Todisco D., Turq A., Maureille B., 2016. Let the dead speak. Comments on the Reply by Dibble et al. to "Evidence supporting an intentional burial at La Chapelle-aux-Saints". *Journal of Archaeological Science*, 69, 12-20. (Q1)
 70. Rivier A., Bennis Ac, Pinon G., Magar V., Gross M. (2016) Parameterization of wind turbine impacts on hydrodynamics and sediment transport. *Ocean dynamics*, 66, 10, 1285-1299. (Q2)
 71. Robert A, Monsinjon T, Delbecque J-P, Olivier S, Poret A, Le Foll F, Durand F & Knigge T. Neuroendocrine disruption in the shore crab *Carcinus maenas*: Effects of serotonin and fluoxetine on chh- and mih-gene expression, glycaemia and ecdysteroid levels. *Aquatic Toxicology* 175:192-204 (2016) - (Q1)
 72. Robin A.K., Mouralis D., Kuzucuoğlu C., Gratuze B., Akköprü A., Nomade S., Pereira A., Doğu A.-F., Erturaç K., Cétoute J., Khalidi L., 2016. Identification and characterization of two new obsidian sub-sources in the Nemrut volcano (Eastern Anatolia, Turkey) : the Sicaksu and Kayacik obsidian, *Journal of Archaeological Science : Reports*, 7: 705-717. (Q1)
 73. Saley AD, Jardani A., Ahmed AS, Raphael A., Dupont JP. (2016). Hamiltonian Monte Carlo algorithm for the characterization of hydraulic conductivity from the heat tracing data. *Advances in Water Resources*, 97, 120-129. (Q1)
 74. Sampaio L., Mamede R., Ricardo F., Magalhães L., E.Rocha, Martins R., Dauvin J.C. , Rodrigues A.M., Quintino V. (2016). Soft-sediment crustacean diversity and distribution along the Portuguese continental shelf. *Journal of Marine systems* **163**, 43-60. (Q1)
 75. Sauvadet, M., Chauvat, M., Cluzeau, D., Maron, P.-A., Villenave, C. & Bertrand, I. (2016a) The dynamics of soil micro-food web structure and functions vary according to litter quality. *Soil Biology and Biochemistry*, **95**, 262–274. (Q1)
 76. Sauvadet, M., Chauvat, M., Fanin, N., Coulibaly, S. & Bertrand, I. (2016b) Comparing the effects of litter quantity and quality on soil biota structure and functioning: Application to a cultivated soil in Northern France. *Applied Soil Ecology*, **107**, 261–271. (Q1)
 77. Savary, M., Johannet, A., Massei, N., Dupont, J. P., & Hauchard, E. (2016). Operational Turbidity Forecast Using Both Recurrent and Feed-Forward Based Multilayer Perceptrons. *Advances in Time Series Analysis and Forecasting*, 243-256.
 78. Sebag D, Verrecchia E.P., Cécillon L., Adatte T., Albrecht R., Aubert M., Bureau F., Cailleau G., Copard Y., Decaens T., Disnar J.R., Hetényi M., Nyilas T., Trombino L. Dynamics of soil organic matter based on new Rock-Eval indices. *Geoderma*, 284, 185-203. (Q1)
 79. Sebag D, Verrecchia EP, Cecillon L, Adatte T, Albrecht R, Aubert M, Bureau F, Cailleau G, Copard Y, Decaens T, Disnar JR, Hetenyi M, Nyilas T, Trombino L. (2016). A novel diagram to interpret dynamics of soil organic matter based on Rock-Eval indices. *Geoderma*, **284**, 185-203. (Q1)
 80. Selosse, M.-A., Vincenot, L. & Öpik, M. (2016) Data processing can mask biology: towards better reporting of fungal barcoding data? *New Phytologist*, **210**, 1159–1164. (Q1)
 81. Song Y., Ammami Mt, Benamar A., Mezazigh S., Wang Hq (2016) Effect of EDTA, EDDS, NTA and citric acid on electrokinetic remediation of As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn contaminated dredged marine sediment. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 11, 10577-10586. (Q1)
 82. Song Y., Benamar, Mezazigh S., Wang H. (2016). Citric acid-enhanced electroremediation of toxic metals from dredged sediments: Effect of open/closed orifice condition, electric potential and surfactant, *International Journal Pedosphere*, (Q2)
 83. Tecchio S., Chaalali A., Raoux A., Rius AT, Lequesne J., Girardin V., Lassalle G., Cachera M., Riou P., Lobry J., Dauvin Jc., Niquil N. 2016. Evaluating ecosystem-level anthropogenic impacts in a stressed transitional environment : the case of the Seine estuary. *Ecological Indicators*, 61, 833-845, 2. (Q1)

- 3386 84. Teles V., Chauveau B., Joseph P., Weill P., Maktouf F., (2016). CATS – A process-based model for
 3387 turbulent turbidite systems at the reservoir scale. *Comptes Rendus Géoscience*, **348**, 7, 489-498. (Q2)
 3388 85. Verjus R., Guillou S., Ezersky A., Angiella J-R (2016) Chaotic sedimentation of particle pairs in a vertical
 3389 channel at low Reynolds number : Multiple states and routes to chaos, *Physics of Fluids*, 28, 12 (Q2)
 3390 86. Wang Xg, Jardani A, Jourde H, Lonergan L, Cosgrove J, Gosselin O, Massonnat G, 2016.
 3391 Characterisation of the transmissivity field of a fractured and karstic aquifer, Southern France.
 3392 *Advances in water resources*, 87, 106-121. (Q1)
 3393 87. Waters C. N., Zalasiewicz J., Summerhayes C. P., Barnosky A. D., Poirier C., Gałuska A., Cearreta A.,
 3394 Edgeworth M., Ellis E. C., Ellis M. A., Jeandel C., Leinfelder R., McNeill J., Richter D., Steffen W., Syvitski
 3395 J. P. M., Vidas D., Wagemann M., Williams M., Zhisheng A., Grinevald J., Odada E. O., Oreskes N., Wolfe
 3396 A. P., (2016). The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene.
 3397 *Science* 351 (6269), 2622. (Q1)
 3398 88. Weill P., Tessier B., (2016) Coastal sediment dynamics : Introduction to the thematic issue. *Comptes*
 3399 *Rendus Géoscience*, Elsevier Masson, 2016, 348 (6), pp.409 - 410. (Q2)
 3400 89. Zamrane Z, Turki I., Laignel B., Mahe G., Laftouhi NE (2016). Characterization of the Interannual
 3401 Variability of Precipitation and Streamflow in Tensift and Ksob Basins (Morocco) and Links with the
 3402 NAO. *Atmosphere*, 7, 6. (Q4)
 3403 90. Zhou Jy, Revil A., Jardani A. (2016). Stochastic structure-constrained image-guided inversion of
 3404 geophysical data. *Geophysics*, 81, 2, E89-E101. (Q1)
 3405
 3406

THESES financées par la FR SCALE (EN COURS ET SOUTENUES)

Soutenues

- 3410 1. Abbar B. (2018) « Influence de la physico-chimie des eaux de ruissellement sur la vulnérabilité des
 3411 ouvrages de rétention » (LOMC)
 3412 2. Abgrall C. (2019) « Interactions fonctionnelles entre compartiments épigés et endogés dans le contexte
 3413 des invasions biologiques végétales » (ECODIV)
 3414 3. Abroug I. (2019) « Impact des vagues extrêmes sur la dynamique sédimentaire en zone côtière » (LOMC-
 3415 M2C)
 3416 4. Amira Aschi (26/09/2012 - 05/12/2016). Effets des pratiques innovantes sur les communautés
 3417 microbiennes des sols agricoles et les fonctions associées : cas particuliers de l'introduction de
 3418 légumineuses et du travail du sol. Allocation Doctorale Région Normandie. (ECODIV – UniLaSalle)
 3419 5. Auzeais A. (2017) : « Impact d'un cylinder vertical sur la dynamique sédimentaire sous l'action d'un
 3420 courant » (LOMC- M2C)
 3421 6. Audrey Boigné (17/09/2013 – 04/04/2017) Restauration écologique de prairies humides à vocation
 3422 agricole suite au comblement d'une ballastière en basse vallée de Seine : incidence du type de sol
 3423 recréé sur les fonctions pédologiques associées et sur la dynamique de colonisation végétale. Bourse
 3424 ANRT CIFRE (ECODIV – LMSM).
 3425 7. Dufoyer A. (2019) "Signification physique et hydrologique de l'information spectrale contenue dans le
 3426 signal hydrodynamique à l'exutoire des systèmes karstiques" (M2C- BRGM).
 3427 8. Elie F. (2019) « Effet des prélèvements de rémanents forestiers sur la diversité des sols et les fonctions
 3428 associées » (ECODIV- M2C)
 3429 9. Hammadi A. (2016) « Transport et dépôt de particules en suspension dans un milieu poreux saturé : Effets
 3430 du milieu et de la polydispersivité des particules » (LOMC)
 3431 10. Henneron, L. (2015) « Etude Des Conséquences de L'adaptation de La Gestion Forestière Au
 3432 Changement Climatique Sur La Biodiversité Du Sol et Les Interactions Plantes-Litière-Sol En Futaie
 3433 Régulière de Chêne » (ECODIV)
 3434 11. Eid J. (2016) « Elaboration d'un éco-géo-Matériau à base de terre crue » (LOMC)
 3435 12. Landemaine V. (2016) "Approches multi-échelles des bilans d'érosion et sédimentaires. Exemple du
 3436 système karstique intra-estuarien de Seine et des rivières du littoral du Pays de Caux" (M2C- BRGM
 3437 Orléans)
 3438 13. Le Gall, M. (2016) « Rôle Des Mares et de Leur Contexte Paysagé Dans Le Maintien Des Continuités
 3439 écologiques : étude de La Diversité et de La Dispersion Des Communautés D'odonates Dans La Trame
 3440 Verte et Bleue » (ECODIV)
 3441 14. Legrand Elena (2016) « Couplage d'approches écotoxicogénomiques chez le copépode estuarien
 3442 *Eurytemora affinis* et d'outils bio-analytiques pour l'évaluation du caractère perturbateur endocrinien
 3443 des contaminants aquatiques (pesticides) » (SEBIO)
 3444 15. Ma E. (2018) « Modélisation des transferts de matières dans les milieux poreux » (LOMC)
 3445 16. Martinez-Lamas R. (2016) "Reconstruction paléohydrologique du Danube par l'étude sédimentologique
 3446 et hyperspectrale très haute-résolution des rythmites de Mer Noire" (M2C-IFREMER)

- 3447 17. Paiola M. (2017) "Effets des oestrogènes sur le système immunitaire en cours de construction du bar "
 3448 (SEBIO)
 3449 18. Pieriste M. (2020) « Light after death: the importance of spectral composition in litter decomposition
 3450 processes» (ECODIV-Finlande)
 3451 19. Savary M. (2018) "Prévision de la turbidité d'une source karstique par apprentissage statistique :
 3452 application au captage AEP d'Yport." (M2C- LGEI, Ecole des Mines d'Alès).
 3453 20. Sekou Fanta Mady Coulibaly (2018) « Effets des changements de pratiques agronomiques sur la
 3454 diversité des vers de terre et collemboles- conséquences sur leurs fonctions associées » (ECODIV-
 3455 UNILASALLE).
 3456 21. Song Y., (2016) « Traitement et valorisation des sédiments de dragage » (LOMC)
 3457 22. Tian Y. (2017) « Evolution de la toxicité des sédiments décontaminés par un procédé électrocinétique »
 3458 (LOMC-SEBIO-COBRA)
 3459 23. Van Exem A., (2018) « Reconstitutions de changements environnementaux dans les archives lacustres
 3460 par imagerie hyperspectrale » (M2C) .
 3461 24. Vennin A. (2018) « Étude de l'interface eau-sédiment dans des géosystèmes estuariens : approche
 3462 couplée biogéochimie et modélisation pour l'évaluation des flux de nutriments (C, N, P) (M2C)
 3463

En cours

- 3464
 3465
 3466 1. Chabenat A. (en cours) « Modifications des polymorphismes liés aux défenses vis à vis des prédateurs
 3467 par des médicaments psychotropes chez les décapodes et céphalopes » (SEBIO-BOREA)
 3468 2. Fossa M. (en cours) « Analyse statistique des tendances et oscillations dans les précipitations,
 3469 températures et débits de rivières en France et en Europe au cours du dernier siècle (M2C)
 3470 3. Gardes T. (En cours) "Archivage, remise en suspension et biodisponibilité des polluants organiques et
 3471 métalliques dans les sédiments de l'Eure et de la Seine" (COBRA-M2C)
 3472 4. Quibel E. (en cours) "Impacts de la préparation du sol lors de la phase de plantation sur la dynamique
 3473 des matières organiques et la fonction de stockage du C dans les sols forestiers" (ECODIV- M2C)
 3474 5. Marceau Minot : (27/10/2016 -). Modélisation de la répartition des Odonates le long de la Trame Verte
 3475 et Bleue en Normandie : Etude de la dispersion et du suivi des initiatives de gestion des zones humides.
 3476 (ECODIV)
 3477 6. Matthieu Normand : (20/08/2018 -). ECOROOTs : Roles des composés chimique exsudés par les racines
 3478 dans les interactions biotiques plantes-faune du sol. (ECODIV -SMS)
 3479 7. Markus Neupert : (10/09/2019 -). Comparaison du fonctionnement écologique de secteurs intertidaux
 3480 contrastés pour la compréhension de leurs connectivités et la restauration des fonctions écologiques
 3481 estuariennes. (ECODIV)
 3482 8. Vah M. (En cours) « Dynamique et tri sédimentaire induit par un courant » (M2C-LOMC)
 3483 9. Viennet D., (en cours) « Développement méthodologique du suivi des transferts de turbidité dans les
 3484 aquifères karstiques par fluorescence et morphogranulométrie : caractérisation de la nature, de
 3485 l'origine et des processus de transport des particules organiques, minérales et biologiques » (M2C).
 3486
 3487
 3488

3489

3490 **Table des matières**

3491	Intitulé complet de la structure fédérative : FR 3730 SCALE - Sciences appliquées à l'environnement	
3492	1
3493	Responsable :	1
3494	Type de demande :	1
3495	Établissement(s) de rattachement de la structure (tutelles)	2
3496	Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche	2
3497	Organisme(s) de recherche	2
3498	Préciser l'établissement ou organisme responsable du dépôt du dossier :	2
3499	Préciser le cas échéant le délégué unique de gestion :	2
3500	Autres partenaires de la structure :	2
3501	Classement thématique	2
3502	Domaines, sous-domaines scientifiques et panels disciplinaires Hcéres	2
3503	Coordonnées de la structure fédérative	3
3504	Unités membres de la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022	3
3505	Liste des personnels affectés en propre à la structure fédérative	4
3506	Surfaces recherche prévues spécifiquement pour la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022	5
3507	<i>Hors surfaces occupées par les unités de recherche membres de la structure</i>	5
3508	Pour les plateformes technologiques seulement	5
3509	Rapport scientifique	6
3510	Bilan - introduction.....	7
3511	Présentation de la réalisation des objectifs du projet scientifique précédent et ses effets structurants.....	8
3512	Rappel des objectifs (projet 2017-2021) affichés dans la dernière évaluation HCERES de 2015 :.....	8
3513	Les laboratoires, équipes partenaires et le personnel SCALE.....	10
3514	Gouvernance.....	11
3515	Financements.....	11
3516	Ecoles Doctorales.....	12
3517	La plateforme PRESEN de la fédération SCALE.....	12
3518	Prestations et ligne budgétaire.....	13
3519	Politique de gestion des données.....	14
3520	Démarche autour du protocole de nagoya.....	14
3521	Politique d'allocation des moyens à la plateforme PRESEN.....	14
3522	Acquisition d'équipements – plateforme PRESEN.....	15
3523	Tomographe RX en 2018 (249 Keuros).....	15
3524	Analyseur élémentaire CHNO (191 keuros) – couplé à un spectromètre de masse à ratio isotopique	
3525	en 2017.....	15
3526	Bioanalyseur cytométrique en 2016 (180 Keuros).....	16
3527	Banc d'essai hyperspectral (206 keuros) en 2015.....	16

3528	Sites ateliers.....	17
3529	Le site atelier des radars haute fréquence du Cotentin (Raz Blanchard)	17
3530	Phresques (Projet d'Harmonisation et de RENforcement du Suivi haute-fréquence de la Qualité de	
3531	l'Eau de la vallée de Seine).....	18
3532	OLA - L'observatoire de la Craie (financé en 2019 - opérationnel en 2021)	20
3533	Animations scientifiques	20
3534	Sélections de résultats scientifiques	20
3535	Tâche 1 - Préservation des sols, écosystèmes forestiers et zones humides sous contraintes des	
3536	changements globaux.....	21
3537	Dynamique des matières organiques et la fonction de stockage du carbone dans les sols forestiers	
3538	21
3539	Impact des modifications des rayonnements UV induits par les changements globaux sur le	
3540	fonctionnement des écosystèmes forestiers.....	22
3541	Préservation de la diversité et fonctionnalité des zones humides sous contraintes des	
3542	changements globaux.....	22
3543	Tâche 2 Préservation de la qualité des eaux continentales et marines	23
3544	Impact d'une exposition chronique du biote à une contamination chimique.....	23
3545	Fonctionnement hydrologique du système karstique : turbidité et qualité microbiologique des	
3546	eaux	25
3547	Tâche 3 - Impact des changements climatiques, anthropiques et géomorphologiques actuels et	
3548	passés sur les environnements côtiers et littoraux.....	26
3549	Impact des vagues extrêmes en zone côtière.....	26
3550	Rhéologie : le remaniement des sédiments sur site : une alternative au dragage.....	27
3551	Impact de l'arasement d'un barrage sur les transferts sédimentaires.....	27
3552	Reconstruction paléohydrologique par l'étude sédimentologique et imagerie hyperspectrale	28
3553	Valorisation opérationnelle : Décontamination et Valorisation des géomatériaux dans les	
3554	environnements aménagés.....	28
3555	Valorisation des sédiments sous forme d'Eco-Géo-matériaux	29
3556	Tâche 4 - Action transversale : Caractérisation des flux (magnitude et l'orientation des transferts)	
3557	d'éléments au sein des écosystèmes	29
3558	Références spécifiques au faits marquants du bilan.....	31
3559	Projet - introduction	32
3560	Les laboratoires constitutifs, institutions partenaires, tutelles	33
3561	L'évolution de la plateforme PRESEN de la fédération SCALE.....	34
3562	Gouvernance	34
3563	Financements et demande de poste	34
3564	Programmes scientifiques	35
3565	Axe 1 : Caractérisation, fonctionnement et modélisation hydrodynamique et écologique en contexte	
3566	continental et estuarien.....	35
3567	Quantification des échanges nappes-rivières	35

3568	Reconstruction des bases de données hydrauliques et la prédiction des changements climatiques	
3569	36
3570	Replantations des peuplements forestiers : Conséquences du travail du sol sur son	
3571	fonctionnement.....	37
3572	Axe 2 : Bio-surveillance des écosystèmes le long du continuum Terre-Mer.....	38
3573	Espèces invasives : conséquences sur la structuration des communautés et le fonctionnement des	
3574	écosystèmes.....	39
3575	Changement climatique dans un contexte estuarien : conséquences des modifications des niveaux	
3576	d'eau et de salinité sur le fonctionnement des milieux et de leurs organismes.....	39
3577	Exploitation des ressources naturelles : la restauration écologique une solution pour la	
3578	sauvegarde des milieux ?.....	40
3579	Les activités de loisirs : une vigie pour la surveillance des écosystèmes.....	41
3580	Axe3 : Risques environnementaux, et leurs impacts socio-économiques sur les territoires en	
3581	transition.....	41
3582	Risques environnementaux.....	41
3583	Valorisations opérationnelles en sciences de l'environnement, géomatériaux innovants.....	43
3584	Axe 4 : Diachronie des relations Sociétés - Environnement et géoarchéologie.....	43
3585	Environnement des sociétés anciennes et géoarchéologie.....	44
3586	Diffusion des archéomatériaux et structuration précoce des territoires.....	44
3587	Géohistoire des paysages.....	44
3588	Références du projet.....	45
3589	Conclusions générale et analyse SWOT.....	45
3590	ANNEXE 1 : Publications et Thèses 2016/2017/2018/2019.....	48
3591	ARTICLES A COMITE DE LECTURE.....	48
3592	2020.....	48
3593	2019.....	49
3594	2018.....	54
3595	2017.....	60
3596	2016.....	65
3597	THESES financées par la FR SCALE (EN COURS ET SOUTENUES).....	69
3598	Soutenues.....	69
3599	En cours.....	70
3600		
3601		
3602		
3603		
3604		

3605

3606

3607

3608

3609

3610

3611

Structure fédérative
Document d'autoévaluation

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021
VAGUE B

L'évaluation, par le Hcéres, des fédérations de recherche n'est pas obligatoire. Les fédérations de recherche seront évaluées uniquement si elles possèdent en propre du personnel et des moyens. Le Hcéres étudiera ensuite les demandes au cas par cas.

Le Hcéres se réserve la possibilité de ne pas évaluer les structures fédératives d'animation sans personnel ni moyen propre (local, équipement, etc.).

Le document comprendra de 10 à 50 pages en fonction de la taille de la structure fédérative.

1. INFORMATIONS ADMINISTRATIVES
(Dans la configuration prévue au 1^{er} janvier 2022)

Intitulé complet de la structure fédérative : Institut de Recherche Energie, Propulsion et Environnement

Responsable :

M./M ^{me}	Nom	Prénom	Corps	Établissement d'enseignement supérieur d'affectation ou organisme d'appartenance
M ^{me}	Cessou	Armelle	DR	CNRS

Type de demande :

Renouvellement Restructuration Création ex *nihilo*

En cas de renouvellement ou de restructuration, préciser les labels, n° et intitulés des structures en 2022 :
FR 3519 Institut de Recherche Energie, Propulsion et Environnement

Établissement(s) de rattachement de la structure (tutelles)

<p>Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche Établissement : Normandie Université, Université de Rouen Normandie, Université de Caen Normandie, Université de Le Havre Normandie, INSA Rouen Normandie, ENSICAEN</p>	<p>Organisme(s) de recherche Organisme : CNRS Département ou commission de rattachement : INSIS, INC, 5</p>
---	--

Préciser l'établissement ou organisme responsable du dépôt du dossier :

(Sauf exception, le dossier est déposé par l'établissement hébergeur de la structure fédérative.)

Préciser le cas échéant le délégataire unique de gestion :

Autres partenaires de la structure :

Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche :
Organisme(s) de recherche :
Entreprise(s) :
Autres :

Classement thématique

Domaines, sous-domaines scientifiques et panels disciplinaires Hcéres

P : ST, ST5.2, ST5.3, ST5.4, ST4.2, ST2.2, ST2.3,
S : SVE, SVE2-3

Mots-clés

Fluides réactifs, fluides complexes, catalyse, procédés chimiques, toxicologie cellulaire (5 maximum)

Domaine applicatif, le cas échéant

Indiquer, en début de ligne, "P" pour le domaine principal, "S" pour le(s) domaine(s) applicatif(s) secondaire(s) éventuel(s).

- S -Santé humaine et animale
- P -Nouvelles technologies pour l'énergie
- P -Environnement (dont changement climatique)
- P -Espace
- P -Transport (dont aéronautique) et logistique
- S -Sécurité

Coordonnées de la structure fédérative

Localisation et établissement : CORIA - Université de Rouen Normandie
 Numéro, voie : 675 Avenue de l'Université
 Boîte postale :
 Code postal et ville : 76801 Saint Etienne du Rouvray
 Téléphone : 0232953601
 Adresse électronique : armelle.cessou@coria.fr
 Site web :

Unités membres de la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

Label et n°	Intitulé de l'unité	Responsable	Établissement de rattachement support	Domaine scientifique Hcéres principal (cf. nomenclature)	Unité porteuse / unité associée (*)
UMR6614	Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie	A. Cessou	UNIROUEN, INSA Rouen Normandie, CNRS	Sciences et technologies	porteuse
UR6506	Laboratoire Catalyse et Spectrochimie	G. Clet	ENSICAEN, UNICAEN, CNRS	Sciences et technologies	porteuse
UMR 6294	Laboratoire Ondes et Milieux Complexes	F. Marin	UNILEHAVRE, CNRS	Sciences et technologies	porteuse
EA 4704	Laboratoire de Sécurité des Procédés Chimiques	A. Ledoux	INSA Rouen Normandie, UNIROUEN	Sciences et technologies	porteuse
EA 4651	Aliments bioprocédés toxicologie environnements	C. Monteil (resp. équipe)	UNICAEN, UNIROUEN	Sciences du vivant et de l'environnement	porteuse

(*) Unité porteuse : plus du tiers des ETP de l'unité intervient dans la structure fédérative

Liste des personnels affectés en propre à la structure fédérative

Nom	Prénom	H/F	Année de naissance	Fonction au sein de la structure fédérative	Établissement ou organisme d'appartenance

Surfaces recherche prévues spécifiquement pour la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022*Hors surfaces occupées par les unités de recherche membres de la structure*

Établissement(s) d'enseignement supérieur et/ou organisme(s) prenant en charge les coûts d'infrastructure « recherche » de la structure	Ventilation des surfaces (m ²)
Établissement de rattachement support :	
Établissement de rattachement :	
Établissement de rattachement :	
Organisme de recherche :	
Organisme de recherche :	
Autres (hôpitaux, CHU, CHR, autre à préciser) :	
TOTAL des surfaces	

Pour les plateformes technologiques seulement

Gros équipements (hors équipements spécifiques des unités)

Nature	Année d'achat	Coût d'achat	Coût annuel de fonctionnement

Appartenance à un réseau national ou international (préciser lequel)

2. DOSSIER SCIENTIFIQUE

Rapport scientifique

Introduction

Créée en janvier 2012, la fédération I-EPE « Institut de Recherche sur l'Energie, la Propulsion & l'Environnement », FR CNRS 3519, est une structure fédérative d'animation scientifique. Elle a pour objectif de développer des travaux de recherche multidisciplinaire et de formation doctorale dans les domaines de la production d'énergie par voie de combustion, de la propulsion terrestre, aéronautique ou aérospatiale, ainsi que la dépollution et l'impact de la pollution sur la santé. Le périmètre de la Fédération I-EPE a été élargi en 2017 avec l'intégration du LSPC EA 4704 de Rouen. Elle s'appuie donc maintenant sur les compétences de 5 laboratoires : 3 UMR CNRS (le LCS UMR 6506 à Caen ; le CORIA UMR 6614 à Rouen ; le LOMC UMR 6294 au Havre), l'équipe TOXEMAC de l'Equipe d'Accueil ABTE EA 4651 à Rouen et Caen, et l'Equipe d'accueil LSPC. La Fédération I-EPE regroupe un fort potentiel de recherche avec plus de 360 personnes (135 Chercheurs et Enseignants-chercheurs), une soixantaine d'ITA et plus de 160 doctorants et post-doctorants relevant du CNRS, de la COMUE 'Normandie Université' regroupant les Universités de Rouen, Caen et du Havre et deux écoles d'Ingénieurs (INSA Rouen et ENSICAen).

La fédération I-EPE ancre son activité dans le pôle de formation et de recherche EP2M (Energie, Propulsion, Matériaux, Matière) où son animation scientifique consolide les interactions sur son périmètre scientifique tant sur la recherche que la formation.

Les objectifs scientifiques de la Fédération I-EPE sont résumés dans les 3 mots de son intitulé :

- **L'énergie** : terme générique pour lequel I-EPE focalise son activité sur la synthèse de nouveaux combustibles par catalyse ou procédés chimiques, leur valorisation énergétique via en particulier la combustion, en mettant l'accent sur les phénomènes de transport, de la préparation du mélange (atomisation, fluides complexes) et le développement des travaux de recherche sur les énergies marines renouvelables (EMR).
- **La propulsion** : regroupant différentes actions liées à l'énergie menées sous l'angle particulier des transports terrestre, aéronautique ou spatial.
- **L'Environnement** : avec notamment, la caractérisation des émissions polluantes gazeuses ou particulaires, le traitement de ces émissions, et la caractérisation de leur impact toxicologique.

La fédération offre l'intérêt de mettre en commun un continuum d'expertises depuis l'élaboration des combustibles, leurs usages jusqu'à l'efficacité et l'impact sur l'environnement et la santé.

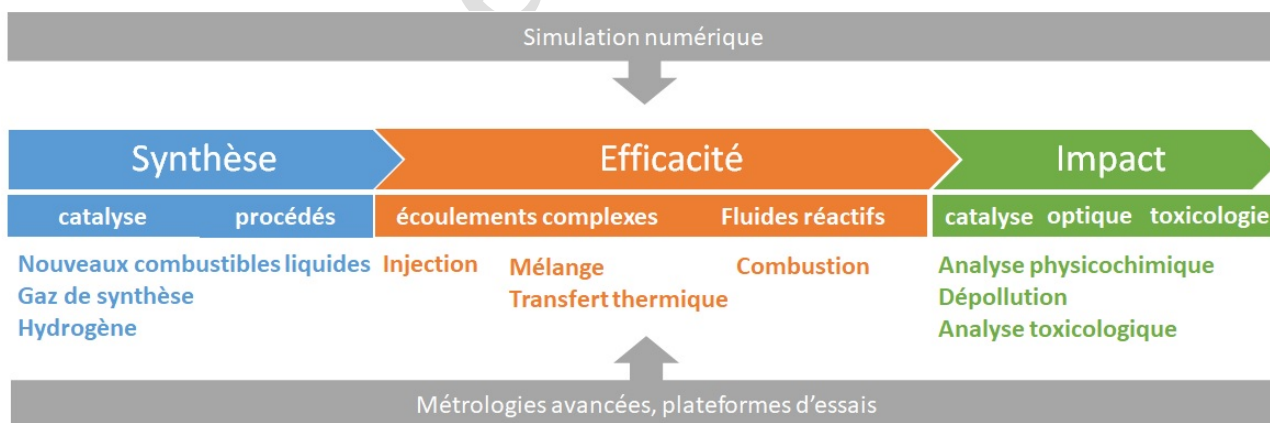


Figure 1 : continuum d'expertises pour les enjeux de la transition écologique

Ce continuum permet d'aborder les objectifs de la fédération selon le point de vue de différents champs disciplinaires : science de l'ingénieur (combustion, mécanique des fluides), physique (plasma et optique), chimie (catalyse), science de la vie (toxicologie). Ses objectifs sont de stimuler la recherche sur son périmètre scientifique en Normandie, promouvoir cette recherche à l'international, développer des collaborations à l'international communes ... Ces objectifs s'orientent sur la décarbonation de l'énergie, l'amélioration de l'efficacité énergétique, la synthèse de biocombustibles, les nouveaux vecteurs énergétiques dont l'hydrogène (production, stockage, usage), les EMR, la réduction des émissions polluantes (gaz, particules), la valorisation du CO₂ (captage et hydrogénation, ...), et l'impact toxicologique des émissions en particules et aérosols.

Les principales actions d'animation sont l'invitation de chercheurs, l'incitation au montage de projets communs, une contribution à des actions structurantes à l'échelle du territoire (AAP EUR du PIA, Graduate School, CPER, CPIER), la formation pour et par la recherche, le soutien aux colloques organisés au sein d'I-EPE.

Effectifs et moyens

Les effectifs sont résumés dans le tableau suivant

Répartition des personnels	effectifs	CORIA	LCS	LOMC	LSPC	Toxemac
IT administratifs	14	8	3	2	1	0
IT techniques	45	22	12	9	1	1
Chercheurs	13	8	5	1		0
EC	122	49	11	41	14	7
Contractuels administratifs	4	3	0	1	0	0
Contractuels techniques	2	2	0	0	0	0
doctorants/post-doctorants	164	75	31	35	20	3
TOTAL	364	167	62	54	16	8
Total recherche	299	132	47	77	34	10

La fédération I-EPE est soutenue financièrement par tous les établissements tutelles de ses laboratoires. Depuis 2017, ce soutien est divisé en un part gérée par Normandie Université et une part gérée par le CNRS.

	2016	2017	2018	2019	2020
Normandie Université/établissements	24000	24200	17000	16000	15000
CNRS	5300	5300	5000	5000	4800

La métrologie optique et spectroscopique, et la simulation numérique sont des actions transversales au sein de la fédération I-EPE. Elle dispose ainsi d'un ensemble de moyens d'essai pour les procédés chimiques, la catalyse, la combustion, et les écoulements complexes permettant l'analyse in situ et operando des processus physico-chimiques et énergétiques des processus fondamentaux mis en œuvre dans les procédés industriels. Les études concernent aussi les énergies marines renouvelables. Cet ensemble de moyens d'essais est environné d'une plateforme de mesures, avec un ensemble de diagnostics lasers avancés, dont le développement est un axe de recherche fort de la fédération, et constitue une plateforme expérimentale unique, et d'envergure internationale, complété par une plateforme de codes de simulations numériques de haute performance pour la modélisation des écoulements complexes : écoulements turbulents, écoulements diphasiques, sprays, flammes turbulentes, écoulements supersoniques...

Ecosystème

Le pilotage de la fédération I-EPE est assuré par la COMUE Normandie Université avec le soutien de chacun des établissements : CNRS, Université de Rouen Normandie, Université de Le Havre Normandie, Université de Caen Normandie, INSA de Rouen Normandie, ENSICAEN. L'animation est assurée par le comité de direction (CODIR), composé du directeur de la fédération et des directeurs des laboratoires la composant, ou de leurs représentants.

La fédération I-EPE apporte une structuration de la recherche sur son champ d'expertise au sein du pôle de formation et de recherche EP2M de la COMUE Normandie Université. Cette colonne vertébrale articule des collaborations plus larges en fonction du réseau de chaque laboratoire. La dynamique de la fédération s'appuie sur les liens forts déjà constitués entre ces différents membres, et en particulier le LabEx EMC3, et l'institut Carnot-ESP, associant la volonté de développer une recherche académique de niveau international et la culture du partenariat industriel. Ainsi les réponses à des sollicitations de partenariat sont faites à plusieurs du laboratoire quand le sujet s'y prête.

Politique et animation scientifique

L'animation au sein de la Fédération a pour objectif de renforcer les collaborations internationales et de structurer ses interactions grâce à des réponses à différents Appel à Manifestations d'intérêts (RIN Recherche de la Région Normandie, PIA...), collaborations de recherche avec des industriels, et appels à projets ANR, Interreg, H2020, L'animation au sein de la Fédération permet des réponses conjointes à des appels à projets, pour tirer bénéfice de la multidisciplinarité et la complémentarité des laboratoires de la fédération. Depuis 2017, la Fédération I-EPE s'implique fortement dans la structuration de l'animation du pôle EP2M de la COMUE, dans son ensemble et suivant les axes 2 « propulsion » et 4 « Systèmes et procédés de la transition industrielle ».

Le bilan s'articule donc suivant les points suivants : invitation de chercheurs, projets communs, actions de communication, formation.

Chercheurs invités

L'animation de la fédération I-EPE est pour une forte part orientée sur le développement de la visibilité et de l'attractivité de la Normandie pour promouvoir son potentiel de recherche à l'international. Ainsi la fédération finance la venue de nombreux chercheurs invités (24 depuis 2018), faisant ainsi levier à d'autres actions que la fédération accompagne : financement RIN Action-Sup portée par la COMUE auprès de la Région Normandie pour la soumission d'un projet d'Ecole Universitaire de Recherche (EUR). Ces invitations soutiennent les collaborations des laboratoires avec la volonté d'accroître la formalisation et la pérennisation des collaborations internationales avec ainsi la soumission d'une ANR PRCI avec le Pr G. Brenn de l'Université de Gratz (CORIA-LOMC), une collaboration avec le Pr Chen de l'Université de Tsing Hua (LCS) qui a donné lieu à une thèse financée dans le programme « Make Our Planet Great Again » (MOGPA), et un projet ECOS-Nord avec le Pr Fuentes (CORIA). L'échange avec le Pr Fuentes a permis de mettre en place une coopération entre l'INSA de Rouen et l'Université Technica Federico Santa Maria (UTFSM).

Pour favoriser de nouveaux projets internationaux, la Fédération I-EPE apporte un financement aux jeunes chercheurs pour l'aide au montage de nouvelles collaborations. Ainsi 2 missions d'une semaine ont été financées pour préparer des projets ANR PRCI, l'un d'une semaine pour M-C Renoult (CORIA) à l'Université de Gratz, et un séjour d'une semaine l'Institut de Recherche Scientifique de Vienne pour une nouvelle collaboration pour Grégoire Lemoult (LOMC). Le tableau suivant présente l'ensemble des chercheurs invités :

Visiteur	Date	Thème	Université	Labo. visités
2018				
Gunter Brenn	Janv. 2018	Fluides complexes, viscoélastiques	Université de Gratz, Autriche	LOMC-CORIA
Vasco Guerra	12 fév. 2018	Potentiel des processus hors-équilibre, collaboration master EFEMO (CORIA-LOMC)	Institut supérieur technique de Lisbonne	CORIA
Chandra Rode	20-21 avril 2018	Multifunctional Catalysis for Biorefinery Applications	NCL - PUNE / Inde	LSPC
Vladimir Zobolenko	Juin 2018	Caractérisation de catalyseurs zeolithique par RMN et IR operando	Université de Keele, GB	LCS
Francisca Romero Sarria	Déc. 2018	CO ₂ Methanation using Ni-based catalysts	Université de Seville, Espagne	LCS
Carlo Lamberti	Nov./ Déc. 2018	Spectroscopies d'absorption des rayons X: applications à la catalyse.	Université de Turin, IT	LCS
Viatcheslav KOKOULINE		Collisions électron/molécule polyatomique dans les plasmas froids et les milieux interstellaires	Central University de Florida, USA	LOMC
Michikazu Kobayashi	01-28 oct. 2018	Modélisation et simulation des écoulements superfluides.	Kyoto University, Japon	CORIA
Igor Adamovich	4 déc. 2018	Plasmas hors équilibre et combustion assistée	Ohio State University, USA	CORIA
Masato Nagata .	09 au 21 déc. 2018	Convection thermique dans les systèmes hydrodynamiques ouverts et fermés	université de Tianjin, Chine	LOMC, CORIA, LSPC
Charles Dawes	23-30/11/18	Reactive processes in interstellar medium	University of Missouri, USA	LOMC

Visiteur	Date	Thème	Université	Labo. visités
Christoph Egbers	10-15/12/18	Thermoelectric convection and applications to microgravity	Brandenburg University of Technology, Germany	LOMC
Gunter Brenn	Déc. 2018	Fluides complexes, viscoélastiques	Université de Gratz, Autriche	CORIA-LOMC
Vasco Guerra	5-11 déc. 2018	Potentiel des processus hors-équilibre, collaboration master EFEMO (CORIA-LOMC)	Institut supérieur technique de Lisbonne	CORIA, LOMC
2019				
Pr Hayasaki	28 mai 2019	Holographie	Utsunomiya University, Japan	CORIA
Pr O. Kirilov	Sept. 2019	Convection thermique des écoulements rotatifs	Northumbria University, New Castle, UK	LOMC
Pr Jianjun Chen	Nov. 2019	Relation structure-activité en catalyse hétérogène	Tsinghua University, China	LCS
V Laporta	Déc. 2019	Plasmas hors équilibre et combustion assistée	Université de Bari, CNR, Italie	LOMC
Pr Gunter Brenn	Déc. 2019	Fluides complexes, viscoélastiques	Université de Gratz, Autriche	LOMC-CORIA
Felix Iosif Iacob	Déc. 2019	Etude des collisions réactives entre électrons et ions moléculaires	Université de l'Ouest de Timisoara	LOMC
Nicolina Rodica POP	Déc. 2019	Etude des collisions réactives entre électrons et ions moléculaires	Université Politehnica de Timisoara	LOMC
C. Grisolia	Déc. 2019	Fusion thermonucléaire contrôlée et ses controverses	CEA Cadarache	CORIA
2020				
Pr Andres Fuentes	Janv.2020	Caractérisation des particules de suies	UTFSM University, Valparaíso, Chile	CORIA
Pr Tapio Salmi	Mars 2020, annulée	Catalytic synthesis and decomposition of peroxy-carboxylic acids	Abo Academi, Finlande	LSPC

Projets communs

La politique scientifique de la fédération I-EPE est aussi de favoriser les projets de recherche communs entre ses membres par la réponse à divers appels à projet. Le financement RIN de la Région Normandie est la première des possibilités, en particulier comme une première étape de consolidation avant des réponses à des sources de financements nationales ou internationales parmi lesquelles on peut citer les appels à projets INTERREG (GENCOMM, projet soumis FIREDIAG), des soumissions de projets ANR PRCI. La fédération est donc une force pour valoriser la multidisciplinarité de la fédération.

Les projets portés au sein de la Fédération I-EPE démontrent la diversité des actions croisées entre ses laboratoires, et couvrent l'ensemble des axes thématiques de la fédération. La majorité des projets de la fédération I-EPE s'inscrit dans l'axe « Propulsion » (axe 2) du pôle EP2M, mais aussi pour quelques-uns dans l'axe « Systèmes et procédés de la transition industrielle » (axe 4). Ces projets stimulent des collaborations sur de nombreux domaines :

- Les biocarburants de 2^e génération : synthèse et usage (LSPC, LCS, CORIA)
- La toxicité des particules issues de la combustion (CORIA, Toxemac)
- Le captage et la valorisation du CO₂ (LCS, LSPC, LOMC)
- Viscoélasticité dans les écoulements complexes (LOMC, CORIA)
- L'éolien (LOMC, CORIA)
- L'hydrolien et les houlomoteurs (LOMC, CORIA)
- L'hydrogène, de la production au stockage à l'utilisation (LSPC, LCS, CORIA)
- L'efficacité énergétique des bâtiments (matériaux à changement de phase) (LOMC, CORIA)
- L'électrique (refroidissement des moteurs électriques, batteries fluides) (LOMC, CORIA)

Le bilan fait apparaître la couverture de l'expertise de la fédération vis-à-vis des enjeux de la transition énergétique : biocarburants, énergies renouvelables, stockage de l'énergie (hydrogène, batterie), efficacité

énergétique, énergie marine renouvelable, valorisation du CO₂ (hydrogénation, méthanation, méthanolation, ...), impact écologique et toxicologique. La fédération renforce le potentiel de chacun de ses membres pour construire des collaborations en lien avec les ODD, la programmation pluriannuelle de l'énergie et la stratégie nationale de recherche. Ainsi la fédération contribue au projet CPER du pôle EP2M : HEI : Hydrogene Et Enjeux Interdisciplinaires sur les axes 2 et 4 et à la proposition d'un projet CPIER MOBISEINE associant les pôles EP2M et SN.

Projets	Laboratoires I-EPE	Laboratoires hors I-EPE	Nature du financement	Intitulé du projet
Biocarburants, biomasse				
BIOENGINE	CORIA, LSPC, LOMC,		Normandie-FEDER (GRR)	production de bio-fuel, impact des bio-fuels sur les phénomènes d'atomisation et de mélange des bio-carburants, et la combustion
BIOCAR	CORIA, LCS		Labex EMC3	Biocarburants de deuxième génération : de la raffinerie à la propulsion
ARBRE	LSPC, LCS	LMN LMAH GREAH ECODIV	RIN Tremplin 2020 en cours d'instruction	Analyse des Risques associée aux industries valorisant de la Biomasse de 2 ^{ème} génération et utilisant des énergies Renouvelables
Valorisation du CO₂				
CO2VIRIDIS	LCS, LSPC, CORIA, LOMC		Normandie-FEDER (RIN 2017)	Valorisation du CO ₂ par procédés catalytiques assistés par plasma
Hydrogène				
GENCOMM	LCS, LSPC	Leader : Belfast Metropolitan College	Interreg NWE	GENerating energy secure COMMunities
RAPHYD	CORIA-LCS-LSPC-	CERTAM	Normandie-FEDER (RIN 2018)	Recherches pour les applications énergétiques de l'hydrogène
ZEOMETHYL	CORIA-LCS		Normandie-FEDER (RIN 2019)	Zéolithes et métaux : métrologie de l'hydrogène par moyen laser
FIVATHE	LOMC, CORIA	LUSAC	Normandie-(RIN 2017)	Filtrage des variations thermiques dans des parois à changement de phase
EMR				
NEPTUNE	CORIA, LOMC,	GREAH	Normandie-FEDER (GRR)	développement et optimisation des sources EMR, création de trois plateformes éoliennes, hydroliennes, génération électrique
SEMARIN	LOMC, CORIA	LMN, M2C, GREAH, LUSAC	Normandie-RIN	Systèmes pour les énergies marines renouvelables innovants en Normandie
DIADEMAR	LOMC - CORIA	GREAH- LMN M2C-LUSAC- IRSEEM		Diagnostic et disponibilité des installations de production d'énergie électrique à partir des énergies marines
STRUCTIMM	LOMC-CORIA		Labex EMC3	Efforts sur les structures immergées soumises à la houle et au courant
PERCUSS	LOMC CORIA		Labex EMC3	effets d'aération des cas d'impact de vagues, notamment sur des structures EMR
Dépollution, impact toxicologique				
PUFBIO	ABTE-Toxemac, CORIA	COBRA	ANSES	Particules Fines et UltraFines issues de la combustion de carburants pétroliers et biocarburants de seconde génération : Etude comparative des caractéristiques physicochimiques

DRUID	CORIA, LCS		Labex EMC3	et toxicologiques in vitro Diagnostic des Mécanismes Réactionnels de Dépollution par Voie de Catalyse
Fluides complexes pour la transition écologique (moteurs électriques, batteries liquides, matériaux à changement de phase, fusion)				
TomoPIV	LOMC- CORIA		Normandie RIN	Vélocimétrie tomographique par images de particules dans le système de Taylor Couette
IBOASD	LOMC- CORIA		Labex EMC3	dynamique extensionnelle d'un filament viscoélastique contrôlé
SPHEUL	CORIA, LOMC		Labex EMC3	Association de méthodes SPH et Eulériennes pour la modélisation de l'atomisation
INFEMA	LOMC- CORIA		Labex EMC3	Instabilities of Ferrofluidflows in Magnetic fields.
INTRA	LOMC, CORIA		Labex EMC3	Localized turbulence in a conical nozzle flow with gradual expansion
PTOLEMEE	CORIA- LOMC		Labex EMC3	Analyse de paroi Tokamak par laser
Instrumentation avancée				
SPIDER	CORIA, LCS	CIMAP	Normandie- FEDER (RIN 2017)	Sources lasers ultrarapides haute cadence pour la spectroscopie des écoulements réactifs

Actions de communication

Pour stimuler les échanges entre chercheurs des 5 laboratoires et accroître la visibilité de son expertise, la fédération organise une journée scientifique annuelle et soutient également les colloques organisés par ses membres.

Journées scientifiques

Les journées sont thématiques pour mettre en évidence l'interdisciplinarité sur un même sujet au sein de la Fédération et la faire connaître aux chercheurs de ses laboratoires. Cette orientation a été un succès sur les 2 journées scientifiques.

- 16 novembre 2018 à Rouen : « Les nouveaux carburants : quelles alternatives ? »
 - o 60 participants, avec 10 présentations orales, et 12 affiches. Ce forum organisé le même jour que la journée scientifique EP2M a permis des échanges entre les participants de ces 2 événements.
- 2 décembre 2019 à Caen : Hydrogène - Production, Stockage et Valorisation.
 - o 50 participants avec 10 présentations orales, 10 affiches, dont une conférence du Professeur invité au LCS, J Chen de Tsinghua University, de montrer la diversité des travaux menés en lien avec l'hydrogène comme vecteur énergétique au sein de la Fédération, en particulier au sein du projet INTERREG GENCOM et du RIN RAPHYD.



Le projet de la journée scientifique 2020 est d'orienter les présentations vers les enjeux sociétaux : « I-EPE au cœur des ODD de l'ONU », dans l'objectif d'une prise de conscience du partage des mêmes enjeux malgré la variété des disciplines. Ce point de vue a pour objectif de stimuler de nouveaux projets agrégeant les expertises sur un même enjeu. L'organisation de cette journée, en présentiel ou virtuel, est encore en question à la date de la rédaction de ce texte.

colloques

Plusieurs congrès ont été organisés au sein de la Fédération I-EPE et soutenue par celle-ci.

2018

- **SpectroCat**, 30-31 mai 2018, Workshop international organisé par le LCS, 50 participants
 - o Le workshop était consacré aux études spectroscopiques in situ et operando de l'adsorption, la diffusion et les procédés de séparation. Il a permis d'illustrer des nouvelles méthodologies

pour l'étude de l'adsorption et des propriétés de transport de l'échelle du matériau à celle de procédés comme les procédés membranaires pour des applications concernant l'énergie ou la réduction des polluants.

- **GFZ 2018**, 26 au 29 mars 2018, 1st International conférence du Groupe Français des zéolithes organisé par le LCS, 130 participants
 - o la première édition internationale du GFZ a permis de réunir des chercheurs académiques et industriels internationaux depuis la synthèse jusqu'aux diverses applications des zéolithes.
- **25^e journée du GDR Feux, Rencontre Groupement Français de Combustion-GDR Feux**, 6-7 décembre 2018, 60 participants

2019

- **Zéolithes 2019**, 27-29 Mai 2019, Workshop international organisé par le LCS – 40 personnes
 - o Comme le GFZ, le workshop a réuni des chercheurs académiques et industriels internationaux concernant tous les aspects des zéolithes depuis la synthèse jusqu'aux applications en catalyse, pour l'énergie en particulier.
- **MACS 2019**, 13-23 Mai 2019 – Congrès international organisé par le LCS à CABOURG, 130 personnes
 - o Le congrès international de référence consacré aux Aspects Moléculaire de la Catalyse par les Sulfures a permis de traiter à la fois les applications catalytiques classiques en raffinage et hydrotraitement mais également d'ouvrir aux applications pour des réactions liées à la biomasse ou l'hydrogène.
- **ECONOS 2019**, 7-10 avril 2019, workshop international par le CORIA, Rouen – 100 participants
 - o 18th European Conference On Non-Linear Optical Spectroscopy, <https://econos2019.coria.fr/>
- **Ecole thématique du CNRS sur les Energies Marines Renouvelables**, du 13 au 17 Mai 2019 organisé par le LOMC au Havre (LOMC, CORIA, GdR EMR, LABEX EMC3), 45 participants à l'Ecole et 110 participants à la réunion publique sur l'implantation des EMR en Normandie
- **ICPEAC2019**, Conférence internationale à Deauville, (LOMC, CIMAP, LABEX EMC3) 700 participants
- **Journée BIOENGINE**, 12 septembre 2019, journée scientifique du GRR organisé par le LOMC (CORIA, LOMC ; LSPC), 27 participants
- **Colloque « Challenge for plasma and catalysis »**, 17-18 octobre 2019, organisé par le LOMC RIN CO2-VIRIDIS, 35 participants
 - o Le colloque « Challenge for plasma and catalysis » a permis de faire le point sur les orientations scientifiques de cet axe de recherche en vue de l'organisation d'un comité scientifique pour un plus large congrès fin 2020. Dans cette perspective, les 1^{ères} Rencontres Scientifiques Plasmas Froids et Lasers ont permis de faire une veille sur les activités de la communauté française qui pourrait être impliquée à cet événement.
- **JCAT50**, Colloque « 50^{èmes} Journées de Calorimétrie et d'Analyse Thermique », 3-5 juin 2019 St-Valéry-en-Caux - Normandie, (GPM, LSPC), 80 participants
 - o Ce colloque constitue un rendez-vous annuel de la communauté scientifique des utilisateurs des techniques d'analyse thermique et de calorimétrie, occasion propice aux échanges scientifiques et au réseautage pour parler de leurs travaux et d'échanger sur les dernières nouvelles concernant les équipements, les techniques et les méthodologies dans le domaine de la calorimétrie et de l'analyse thermique.
- **Journée NEPTUNE**, 4 décembre 2019, , (CORIA, LOMC, GREAH), 15 participants

2020

Les colloques de l'année 2020 ont été annulés

Formation

Par le nombre de doctorants de ses laboratoires, la fédération I-EPE a une implication forte dans la formation par et pour la recherche. Ses laboratoires appartiennent à deux Ecoles doctorales de la COMUE NU : la grande majorité des doctorants sont inscrits dans l'ED PSIME (Physique, Sciences de l'Ingénieur, Matériaux Energie) et une plus faible part dans l'ED Normande de Chimie. Dans une volonté de participer à une même animation de formation doctorale, le LCS, laboratoire d'EP2M, a demandé son rattachement à l'Ecole Doctorale PSIME. Différents parcours ont été proposés dans le master ENERGIE (UNR, INSAR, ULHN) associant les compétences du CORIA, LOMC et LSPC. Sur la base du Labex EMC3 et cet engagement dans la formation pré-doctorale, la Fédération I-EPE s'est fortement impliquée dans la réponse à l'AAP EUR du PIA3 dans les projets I-Normantes et MATENGY, avec plusieurs de ces membres engagés dans la rédaction du document, et la coordination du projet. Malgré sa non sélection par le grand jury du PIA, ce projet va être initié avec le soutien de la Région Normandie. La fédération va soutenir cette action pour présenter une offre de formation dans une continuité Formation-Recherche-Transfert dans l'expertise de la fédération I-EPE, et accompagner la volonté d'internationalisation des collaborations de recherche.

Projet scientifique pour la période 2022-2026

Analyse SWOT

Forces

- Des laboratoires de reconnaissance internationale
- Multidisciplinarité de l'expertise
- Complémentarité des expertises

Faiblesses

- Une connaissance mutuelle à encore renforcer
- Consolider l'animation via des actions récurrentes

Opportunités

- De grands enjeux sociétaux en phase avec l'expertise de la fédération (relance verte, Green Deal, PPE, ...)
- Un écosystème favorable en terme d'opportunité de financement pour initier des projets innovants (LabEx, Carnot, RIN)

Menaces

- Un Enseignement Supérieur et Recherche en mutation, à stabiliser pour mettre en place une stratégie sur le long terme
- Longueur des échelles de temps nécessaires pour construire des travaux totalement interdisciplinaires.

Orientations scientifiques

Le projet scientifique de la fédération I-EPE s'inscrit dans la continuité du projet construit au dernier contrat dans le périmètre des 5 laboratoires la composant, pour consolider la structuration de recherches multidisciplinaires et poursuivre l'animation scientifique sur son périmètre, concrétiser les effets leviers des projets initiés, et centrer ces actions sur l'urgence des recherches pour répondre aux grands enjeux sociétaux de la décarbonation de l'énergie en 2050.

Compte-tenu de ses objectifs d'animation scientifique et l'absence d'équipements et de personnels dédiés, la **gouvernance** de la fédération I-PE souhaite rester légère. Elle est sous le pilotage de Normandie Université représentant ses établissements. Normandie Université valide les orientations de la fédération et évalue ses bilans chaque année. Les objectifs annuels sont construits par le comité de direction, composé du directeur de la fédération, et des directeurs des laboratoires la composant, qui peuvent être représentés par un référent désigné.

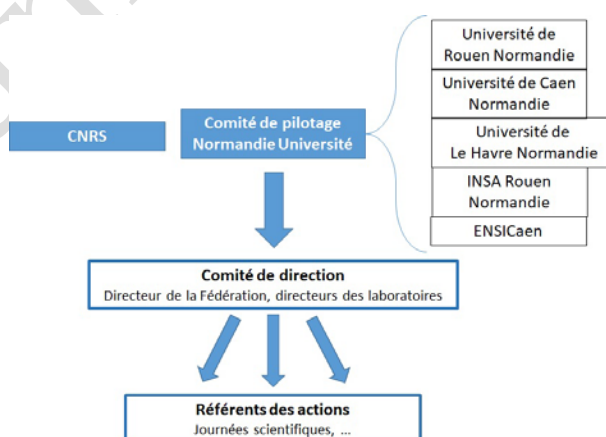


Figure 2 : organigramme

Le **financement** de la fédération est utilisé pour exécuter ses objectifs d'animation : invitations de chercheurs invités, séminaires, journées scientifiques, soutien à l'organisation de colloques. D'autres actions accompagnant les actions fédératrices au sein d'I-EPE comme l'appui au fonctionnement de projets communs, les frais de missions pour la promotion de ses actions... sont également financées par la fédération, dans la volonté de

soutenir les actions communes, et d'en développer de nouvelles. Le suivi budgétaire est suivi par la COMUE, et un gestionnaire du CORIA pour la part CNRS de la dotation.

Les recherches de base de la fédération I-EPE s'inscrivent dans les objectifs de la transition énergétique. En matière d'énergie, la société est soumise à une contrainte environnementale et socioéconomique de plus en plus forte, ayant conduit en France, au vote de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, en août 2015, plus la loi Energie-Climat du 8 novembre 2019, qui inscrit l'objectif de la neutralité carbone en 2050. La production d'énergie est encore en France assurée à plus de 50% par les combustibles fossiles, et cette part est voisine de 100% dans les transports et l'agriculture. Malgré les objectifs de réduction de la part des énergies fossiles dans la production d'énergie et la propulsion terrestre, aéronautique et aérospatiale, la demande énergétique croissante va maintenir la conversion énergétique par voie de combustion à un niveau d'utilisation élevé en valeur absolue. Pour une production d'énergie décarbonée, la fédération I-EPE est engagée dans un effort de recherche marqué pour accompagner le développement et l'innovation de nouvelles technologies pour réduire l'impact environnemental des systèmes énergétiques, pour l'usage de combustibles alternatifs, pour les énergies marines renouvelables.

Avec cet ensemble d'expertises et de moyen, la fédération I-EPE structure la recherche au sein de la COMUE Normandie Université et du CNRS en Normandie pour répondre aux grands enjeux de la loi de programmation sur l'énergie, le pacte vert d'Horizon Europe et plus généralement les grands enjeux sociétaux via 5 objectifs développements durables (ODD) de l'ONU : -

- ODD 7 : énergie propre et d'un coût abordable
- ODD 9 : industrie, innovation et infrastructure
- ODD 11 : villes et communautés durables
- ODD 12 : consommation et production responsables
- ODD 13 : mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques



Le projet d'animation scientifique de la Fédération I-EPE a la volonté d'accroître la visibilité de son expertise scientifique et également des plateformes d'équipement sur lesquelles cette expertise s'appuie. Le projet est de pérenniser et transformer les interactions entre les différents laboratoires.

La fédération I-EPE est une force sur le territoire Normand et dans le pôle EP2M pour apporter une contribution au plan de relance verte, et la programmation pluriannuelle sur l'énergie (PPE) et au Green Deal. L'expertise multidisciplinaire d'I-EPE offre un potentiel de recherche pour répondre à ces enjeux.

Sur la base de la structuration construite ces dernières années, la fédération I-EPE a les moyens de poursuivre l'animation scientifique pour des projets bâtis sur le continuum d'expertises de la *Figure 1*. Ses objectifs restent donc très clairement axés sur une énergie propre, renouvelable, et neutre en carbone. Ainsi la motivation des actions d'I-EPE se poursuivra sur la décarbonation de l'énergie, l'amélioration de l'efficacité énergétique :

- Les **combustibles renouvelables** (hors hydrogène), où comme l'ont déjà démontré les projets BIOENGINE, BIOCAR, ARBRE, l'animation sera poursuivie à l'appui de l'expertise sur la synthèse de combustible (pyrolyse, catalyse), la désoxygénation des biocombustibles, leur usage efficace, et l'analyse de l'impact de leur usage. Cette action sera confortée par la Chaire d'Excellence 2020 DOLFIN, portée par la Pr S. Hochgreb de l'Université de Cambridge, dans laquelle les travaux en combustion diphasique valoriseront un bon usage de biocombustibles.
- L'**hydrogène vert**, en prolongement des projets RAPHYD, ZEOMETHYL, HYBRID (RIN tremplin 2020), les actions se poursuivront pour stimuler la recherche sur ce thème de la synthèse d'un hydrogène renouvelable (photocatalyse, gazéification), son usage propre, efficace et économe. Le stockage, le mélange de l'hydrogène, le transfert thermique dans les flammes hydrogènes, les émissions polluantes (oxydes d'azote en particulier), sont des questions où la fédération I-EPE peut associer ses expertises. Cette couverture thématique s'élargit au sein d'EP2M vers les piles à combustibles (LUSAC, GREAH).
- La capture et la **valorisation du CO2** est un axe de recherche où la fédération a déjà associé son expertise (, CO2-VIRIDIS, GENCOMM). L'hydrogénation du CO2 associe des expertises variées de l'I-EPE : catalyse, procédés chimiques, plasma.
- Les travaux en mécanique des fluides sont associés à une large diversité d'applications dont l'efficacité est régie par la compréhension des écoulements complexes : **énergies renouvelables** (éolien off-shore, éoliens, hydraulique), efficacité des transferts thermiques (échangeurs, microfluidique, refroidissement des moteurs électriques, ...), efficacité des systèmes d'injection.
- L'impact toxicologique des émissions des systèmes énergétiques, en se focalisant sur la toxicité des polluants chimiques et particulaires.

L'analyse toxicologique des émissions est une orientation réellement interdisciplinaire dans le projet d'I-EPE, par la compétence pour caractériser les conditions de formations des particules, le développement de la caractérisation optique des propriétés physico-chimiques des particules, et les analyses de leur toxicité par le développement de méthodes *in vitro* visant à se rapprocher de conditions réelles d'exposition par inhalation telles que celles mises en place au cours du projet PUFBIO. Pour l'identification des sources les plus polluantes, l'étude de différents types d'aérosols sur la toxicité cellulaire est une orientation qui sera poursuivie avec des aérosols de différentes origines dont ceux liés à des processus de combustion (carburants/biocarburants, incendies industriels, activités pyrotechniques etc). Ainsi la fédération I-EPE, via ses laboratoires ABTE-Toxemac et CORIA a déjà pu proposer l'évaluation de la toxicité d'autres types de particules de combustion (Projet RIN COP HERL ; participation à l'AMI SIOMRI de l'ANR), rencontrés dans les incidents industriels, type de l'incident Lubrizol. A noter que sur ces questions scientifiques, l'écosystème de la fédération offre un fort potentiel sur un large champ disciplinaire au-delà de la fédération I-EPE avec le GPM (RIN CellStem qui permet des analyses de microscopie électronique), et le COBRA.

L'essor de ces orientations montre que l'expertise de la fédération I-EPE peut apporter une contribution cohérente et structurée aux projets CPER HEI du pôle EP2M, au projet CPIER MOBISEINE, et des projets au cœur de la future RIS3 de la Normandie, pour la mobilité, l'énergie et l'industrie décarbonée, et la maîtrise et l'observation des risques.

Cette couverture thématique déjà large s'appuie sur un noyau d'expertise multidisciplinaire structuré au sein de la fédération, et qui stimule les interactions avec l'environnement de la fédération en Normandie, en poursuivant la soumission de projet RIN au sein d'EP2M ou interpôle, en France, permettant ainsi la proposition d'un projet CPIER avec l'Ile de France : MOBISEINE. L'animation au sein de la fédération stimulera ces actions.

Le renouvellement de la fédération renforcera ces objectifs, stimulant les actions communes via les actions d'animation vers l'international, des projets collaboratifs sur des appels à projets nationaux ou européens (ANR, RIN, ADEME, ANSES, DGA, H2020, Interreg, ...), une offre conjointe à des partenariats avec l'industrie. Cette démarche sera confortée en tirant profit du réseau de chacun des membres, en particulier les GDR : Energie Marine Renouvelable, Turbulence, Suie, BioCat-Sup (supported biocatalysis), Solar Fuels, Thermobio, Plasmas Froids.

Le projet de la fédération adresse aussi la **formation par la recherche**, dès le master comme cela est le cas au sein du master EFEMO avec des parcours à Rouen et au Havre, L'expertise de la fédération I-EPE permettra de consolider la proposition de parcours de formation au sein de la Graduate School financée par la Région Normandie, en offrant la complémentarité de son expertise pour une formation au service de la transition énergétique. Le champ d'expertise de la fédération sera donc une force pour l'évolution de ce projet, et cette action sera renforcée au niveau formation doctorale, en proposant une animation scientifique plus spécifiquement dédiée aux doctorants, La demande de rattachement du LCS à l'Ecole Doctorale PSIME facilitera cette action. Une animation scientifique dédiée aux doctorants sera proposée apportant une vision globale du continuum d'expertise de la fédération via une journée scientifique dédiée aux doctorants. Des modules de formation pourront être proposés au sein de l'ED sur le périmètre multidisciplinaire de la fédération et ils pourront être enrichis de visites de laboratoire leur permettant d'appréhender les approches d'autres disciplines aux mêmes enjeux.

En conclusion pour mettre en place les objectifs énoncés, l'animation de la fédération s'articulera sur ces différentes actions :

1. Stimuler les échanges entre chercheurs des 5 laboratoires
 - o Organiser un colloque interne annuel, y intégrer les présentations des doctorants
 - o Consolider la culture scientifique en Energie des doctorants en exploitant la diversité thématique de la fédération
 - JDD fédération, ou vitrine données aux doctorants au sein de la journée scientifique
 - Visite des laboratoires pour les doctorants
 - o Organiser des groupes de travail thématiques, activation des échanges sur des centres d'intérêt commun, en confrontant les approches Ecoulements réactifs, fluides complexes et procédés, Chimie et Santé.
2. Organiser des séminaires de chercheurs invités sur des sujets intéressant différents laboratoires de la fédération. Cette action déjà menée par le passé conduit à des publications communes avec des partenariats internationaux, et vient soutenir l'internationalisation de l'offre de formation.
3. Soutien en fonctionnement aux actions existantes pour permettre un gain d'efficacité dans les collaborations existantes, aide aux projets communs si nécessaire, aide à la diffusion des résultats des collaborations (soutien à la mobilité ...)
4. D'éventuels financements de M2 pour faciliter l'initiation de projets dans la stratégie d'I-EPE

En 2020, cette animation a fortement été entravée par la crise COVID-19, il est certain que ces objectifs devront être adaptés pour répondre aux contraintes sanitaires et peut-être trouver une nouvelle forme pour certain.

Date et signature du responsable de la structure

(Document à signer puis à numériser)

document de travail

Structure fédérative

Document d'autoévaluation

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021 VAGUE B

L'évaluation, par le Hcéres, des fédérations de recherche n'est pas obligatoire. Les fédérations de recherche seront évaluées uniquement si elles possèdent en propre du personnel et des moyens. Le Hcéres étudiera ensuite les demandes au cas par cas.

Le Hcéres se réserve la possibilité de ne pas évaluer les structures fédératives d'animation sans personnel ni moyen propre (local, équipement, etc.).

Le document comprendra de 10 à 50 pages en fonction de la taille de la structure fédérative.

1. INFORMATIONS ADMINISTRATIVES (Dans la configuration prévue au 1^{er} janvier 2022)

Intitulé complet de la structure fédérative : Institut de Recherche des MAériaux IRMA (FR3095)

Responsable (jsq'au 31/12/2021) : PELLOQUIN Denis Dir. Rech (CNRS)- CRISMAT

M./M ^{me}	Nom	Prénom	Corps	Établissement d'enseignement supérieur d'affectation ou organisme d'appartenance
M.	GOURBILLEAU	Fabrice	Dir. Rech (CNRS)	Laboratoire Cimap

Type de demande :

Renouvellement <input checked="" type="checkbox"/>	Restructuration <input type="checkbox"/>	Création ex <i>nihilo</i> <input type="checkbox"/>
--	--	--

En cas de renouvellement ou de restructuration, préciser les labels, n° et intitulés des structures en 2022 :

Établissement(s) de rattachement de la structure (tutelles)

Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche Université de Caen, Université de Rouen, INSA Rouen, ENSICAEN,	Organisme(s) de recherche Organisme : CNRS, CEA Département ou commission de rattachement :
--	--

Préciser l'établissement ou organisme responsable du dépôt du dossier : COMUE Normandie

(Sauf exception, le dossier est déposé par l'établissement hôte de la structure fédérative.)

Préciser le cas échéant le délégataire unique de gestion : Délégation CNRS

Autres partenaires de la structure :

Intitulé	Label (EA, UMR)	Tutelles	Domaine principal	Sous-domaine	Nbre de permanents
GPM	UMR	Université de Rouen, CNRS, INSA de Rouen	ST2	ST5	84
CRISMAT	UMR	Université de Caen, CNRS, ENSICAEN	ST4	ST5	71
CIMAP	UMR	Université de Caen, CNRS, ENSICAEN, CEA	ST2	ST5 SVE	77

Classement thématique

Domaines, sous-domaines scientifiques et panels disciplinaires Hcéres

Indiquer les domaines scientifiques puis les sous-domaines et panels disciplinaires concernés
 En commençant la première ligne par P pour le domaine principal, suivi des panels disciplinaires
 Puis commencer la seconde, éventuellement la troisième ligne, par un S : pour le(s) domaine(s) scientifique(s) secondaire(s), suivi des panels disciplinaires.

Par exemple :

P : SHS, SHS2.2, SHS3.3

S : ST, ST1.1

Domaines scientifiques

1. Sciences humaines et sociales (SHS)
2. Sciences et technologies (ST)
3. Sciences du vivant et de l'environnement (SVE)

Domaine scientifique SHS

Sous-domaine scientifique SHS1 : Marchés et organisations

Panel disciplinaire SHS1.1 : Économie
 Panel disciplinaire SHS1.2 : Finance, management

Sous-domaine scientifique SHS2 : Normes, institutions et comportements sociaux

Panel disciplinaire SHS2.1 : Droit
 Panel disciplinaire SHS2.2 : Science politique
 Panel disciplinaire SHS2.3 : Anthropologie et ethnologie
 Panel disciplinaire SHS2.4 : Sociologie, démographie
 Panel disciplinaire SHS2.5 : Sciences de l'information et de la communication

Sous-domaine scientifique SHS3 : Espace, environnement et sociétés

Panel disciplinaire SHS3.1 : Géographie
 Panel disciplinaire SHS3.2 : Aménagement et urbanisme
 Panel disciplinaire SHS3.3 : Architecture

Sous-domaine scientifique SHS4 : Esprit humain, langage, éducation

Panel disciplinaire SHS4.1 : Linguistique
 Panel disciplinaire SHS4.2 : Psychologie
 Panel disciplinaire SHS4.3 : Sciences de l'éducation
 Panel disciplinaire SHS4.4 : Sciences et techniques des activités physiques et sportives

Sous-domaine scientifique SHS5 : Langues, textes, arts et cultures

Panel disciplinaire SHS5.1 : Langues / littératures anciennes et françaises, littérature comparée
 Panel disciplinaire SHS5.2 : Littératures et langues étrangères, civilisations, cultures et langues régionales
 Panel disciplinaire SHS5.3 : Arts
 Panel disciplinaire SHS5.4 : Philosophie, sciences des religions, théologie

Sous-domaine scientifique SHS6 : Mondes anciens et contemporains

Panel disciplinaire SHS6.1 : Histoire
 Panel disciplinaire SHS6.2 : Histoire de l'art
 Panel disciplinaire SHS6.3 : Archéologie

Domaine scientifique ST

Sous-domaine scientifique ST1 : Mathématiques

Panel disciplinaire ST1.1 : Mathématiques pures
 Panel disciplinaire ST1.2 : Mathématiques appliquées

Sous-domaine scientifique ST2 : Physique

Panel disciplinaire ST2.1 : Physique nucléaire et particules
 Panel disciplinaire ST2.2 : Physique moléculaire, plasma, optique
 Panel disciplinaire ST2.3 : Matériaux, structure et physique solide

Sous-domaine scientifique ST3 : Sciences de la terre et de l'univers

Panel disciplinaire ST3.1 : Océan, atmosphère
 Panel disciplinaire ST3.2 : Terre solide
 Panel disciplinaire ST3.3 : Astronomie, univers

Sous-domaine scientifique ST4 : Chimie

Panel disciplinaire ST4.1 : Chimie physique théorique et analytique
 Panel disciplinaire ST4.2 : Chimie coordination, catalyse, matériaux
 Panel disciplinaire ST4.3 : Chimie moléculaire, polymères
 Panel disciplinaire ST4.4 : Chimie du et pour le vivant

Sous-domaine scientifique ST5 : Sciences pour l'ingénieur

Panel disciplinaire ST5.1 : Mécanique du solide
 Panel disciplinaire ST5.2 : Génie des procédés
 Panel disciplinaire ST5.3 : Mécanique des fluides

Panel disciplinaire **ST5.4** : Énergie, thermique

Sous-domaine scientifique **ST6** : Sciences et technologies de l'information et de la communication

Panel disciplinaire **ST6.1** : Informatique

Panel disciplinaire **ST6.2** : Électronique

Panel disciplinaire **ST6.3** : Automatique, signal, image

Domaine scientifique **SVE**

Sous-domaine scientifique **SVE1** : Agronomie, biologie végétale, écologie, environnement, évolution

Panel disciplinaire **SVE1.1** : Biologie cellulaire et biologie du développement végétal

Panel disciplinaire **SVE1.2** : Évolution, écologie, biologie des populations

Panel disciplinaire **SVE1.3** : Biotechnologies, sciences environnementales, biologie synthétique, agronomie

Sous-domaine scientifique **SVE2** : Biologie cellulaire, imagerie, biologie moléculaire, biochimie, génomique, biologie systémique, développement, biologie structurale

Panel disciplinaire **SVE2.1** : Biologie moléculaire et structurale, biochimie

Panel disciplinaire **SVE2.2** : Génétique, génomique, bioinformatique, biologie systémique

Panel disciplinaire **SVE2.3** : Biologie cellulaire, biologie du développement animal

Sous-domaine scientifique **SVE3** : Microbiologie, virologie, immunité

Panel disciplinaire **SVE3.1** : Microbiologie

Panel disciplinaire **SVE3.2** : Virologie

Panel disciplinaire **SVE3.3** : Parasitologie

Panel disciplinaire **SVE3.4** : Immunologie

Sous-domaine scientifique **SVE4** : Neurosciences

Panel disciplinaire **SVE4.1** : Neurologie

Panel disciplinaire **SVE4.2** : Neurologie médicale

Sous-domaine scientifique **SVE5** : Physiologie, physiopathologie, cardiologie, pharmacologie, endocrinologie, cancer, technologies médicales

Panel disciplinaire **SVE5.1** : Physiologie, endocrinologie, physiopathologie

Panel disciplinaire **SVE5.2** : Cardiologie, cardiovasculaire

Panel disciplinaire **SVE5.3** : Génétique médicale, pharmacologie, technologies médicales

Panel disciplinaire **SVE5.4** : Cancer

Sous-domaine scientifique **SVE6** : Santé Publique, épidémiologie, recherche clinique

Panel disciplinaire **SVE6.1** : Santé publique

Panel disciplinaire **SVE6.2** : Épidémiologie

Panel disciplinaire **SVE6.3** : Recherche clinique

Mots-clés

Libres : **Matériaux, microscopie électronique, sonde atomique, spectroscopie** (5 maximum)

Domaine applicatif, le cas échéant

Indiquer, en début de ligne, "P" pour le domaine principal, "S" pour le(s) domaine(s) applicatif(s) secondaire(s) éventuel(s).

Santé humaine et animale

Alimentation, agriculture, pêche, agroalimentaire et biotechnologies

Nanosciences, nanotechnologies, matériaux et procédés

Technologies de l'information et de la communication

~~Production de biens et de services et nouvelles technologies de production~~

~~Énergie nucléaire~~

~~Nouvelles technologies pour l'énergie~~

~~Environnement (dont changement climatique)~~

~~Espace~~

~~Aménagement, ville et urbanisme~~

~~Transport (dont aéronautique) et logistique~~

~~Cultures et société~~

~~Économie, organisation du travail~~

~~Sécurité~~

~~Autre~~

Coordonnées de la structure fédérative

Localisation et établissement : Ensicaen
 Numéro, voie : Boulevard Maréchal Juin
 Boîte postale : 14000
 Code postal et ville : Caen
 Téléphone : 02 31 45 26 51 (D. Pelloquin)
 Adresse électronique : denis.pelloquin@ensicaen.fr
 Site web : <https://irma.cnrs.fr/>

Unités membres de la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

Label et n°	Intitulé de l'unité	Responsable	Établissement de rattachement support	Domaine scientifique Hcéres principal (cf. nomenclature)	Unité porteuse / unité associée (*)
UMR6252	CIMAP	Isabelle Monnet	Université Caen Ensicaen CNRS CEA	ST2	Unité porteuse
UMR6508	CRISMAT	Wilfrid Prellier	Université Caen Ensicaen CNRS	ST4	Unité porteuse
UMR6634	GPM	Xavier Sauvage	Université Rouen INSA Rouen CNRS	ST2	Unité porteuse

(*) Unité porteuse : plus du tiers des ETP de l'unité intervient dans la structure fédérative

Liste des personnels affectés en propre à la structure fédérative

Nom	Prénom	H/F	Année de naissance	Fonction au sein de la structure fédérative	Établissement ou organisme d'appartenance
sans objet					

Surfaces recherche prévues spécifiquement pour la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

Sans Objet

Hors surfaces occupées par les unités de recherche membres de la structure

Établissement(s) d'enseignement supérieur et/ou organisme(s) prenant en charge les coûts d'infrastructure « recherche » de la structure	Ventilation des surfaces (m ²)
Établissement de rattachement support :	
Établissement de rattachement :	
Établissement de rattachement :	
Organisme de recherche :	
Organisme de recherche :	
Autres (hôpitaux, CHU, CHR, autre à préciser) :	
TOTAL des surfaces	Sans objet

Pour les plateformes technologiques seulement

Gros équipements (hors équipements spécifiques des unités)

Nature	Année d'achat	Coût d'achat	Coût annuel de fonctionnement
Sans objet			

Appartenance à un réseau national ou international (préciser lequel)

Réseau METSA (FR3507)

2. DOSSIER SCIENTIFIQUE

Préambule

La Fédération IRMA (FR3095) a été créée au 1^{er} janv 2008. Elle rassemblait alors le GPM et le CRISMAT. En 2010, le CIMAP a rejoint la fédération. Les établissements de rattachement de la fédération sont l'ENSICAEN, l'Université de Rouen, l'Université de Caen et l'INSA de Rouen ainsi que les deux organismes CNRS et CEA. Les objectifs de la fédération sont :

- faciliter le développement de recherches communes entre les trois équipes de la fédération, notamment sur les oxydes et matériaux à propriétés remarquables. A ce titre la fédération a permis d'initier le Labex EMC3 (2011) et l'Equipex GENESIS (2012)
- développer une plate-forme technologique d'analyse et de caractérisation microscopiques à l'échelle ultime, par Microscopie électronique en transmission (MET) et Sonde atomique (SA) de niveau mondial ; A ce titre la fédération a été une des plateformes fondatrices du réseau national METSA -créée à l'automne 2008- qui regroupe aujourd'hui 8 plateformes sur le territoire sous l'égide de la fédération FR3507 (créée au 1^{er} janv 2012)
- permettre à la région normande d'afficher une visibilité scientifique de niveau mondial en science des matériaux.

Il est à noter que L'IRMA ne dispose pas de personnel spécifique dans sa structuration actuelle. Les personnels investis dans la plateforme restent membres de leur unité de rattachement

Organigrammes de la structure (contrat 2016-2021)

La fédération IRMA est articulée autour d'un directoire qui assiste le Directeur (Denis PELLOQUIN) pour toute la partie décisionnelle. Il est actuellement de 8 personnes :

Du Directeur du CIMAP - Caen : Amine CASSIMI/Isabelle MONNET (nouveau DU au 1/09/2020)

Du Directeur du CRISMAT - Caen : Wilfrid PRELLIER

Du Directeur du GPM - Rouen : Philippe PAREIGE

Directeur de l'UMS-CNRT Matériaux de Caen : Antoine MAIGNAN

D'un responsable scientifique de la partie Microscopie - Electronique de la plateforme METSA-Caen : Philippe BOULLAY

D'un responsable scientifique de la partie Sonde – Atomique de la plateforme METSA-Rouen : Williams LEFEBVRE

De l'ITA responsable de la partie Microscopie Electronique de la plateforme technologique à Caen : Richard Retoux

De l'ITA responsable de la partie Microscopie Electronique de la plateforme technologique à Rouen : Célia CASTRO

Et d'un Conseil Scientifique pour la mise en place et l'organisation des actions de communication. Celui-ci est constitué de quatre experts scientifiques locaux :

X. Portier - CIMAP,
O. Lebedev - CRISMAT,
B. Domenges - CRISMAT-Lamips
X. Sauvage - GPM

et de deux experts extérieurs aux laboratoires :

O. Stephan - LPS-Orsay, E. Snoeck – CEMES-Toulouse

Ces deux conseils se réunissent indépendamment à minima une fois par an soit sous la forme de réunions plénières soit par l'organisation de vidéoconférences entre les deux sites et les experts extérieurs.

Rapport scientifique

Comme rappelé en préambule dans la partie présentation synthétique, en l'absence de personnel spécifique, l'activité scientifique générée par la fédération est avant tout transverse entre les deux sites de Caen (Crismat & Cimap) et Rouen (GPM). Elle est alimentée par les plateformes techniques présentes sur les deux sites que sont notamment le parc de sondes atomiques sur Rouen et de microscopes électroniques sur Caen. Le cadre financier et administratif qui formalise les projets afférents est quant à lui assuré principalement par le Labex EMC3 et plus récemment (depuis 2018) à travers les appels à projets RIN financés par la région. Sur la période de 2016-2020, ce sont ainsi 18 projets Labex (dont 8 longs, 1 projet attractivité et 9 courts, cf liste ci-dessous) et 4 projets RIN (dont 2 RIN plateforme : ProSIMS AAP 2019 et FEDERIM AAP 2020), clôturés, réalisés, ou en cours de réalisation, avec une collaboration effective entre au moins deux des laboratoires partenaires et qui ont donné lieu à 47 articles parus dans des journaux internationaux (cf liste fin de document).

AAP Labex Projets Longs (36-48 mois)

- **ITEM** – *Innovative ThermoElectric Materials*. Porté par D. Pelloquin (CRISMAT), L. Le Pluart (LCMT) et F. Hüe (GPM). 48 mois (2012-2016)
- **ASAP** – *Atom probe tomography combined with ion, photon and electron spectroscopies*. Porté par A. Vella (GPM), C. Rozé (CORIA) et F. Gourbilleau (CIMAP). 48 mois (2012-2016)
- **HELIOS** – *Hybrides Electro-optique Inorganiques Organiques Structurés*. Porté par S. Boudin (CRISMAT), D. Villemin (LCMT) et C. Labbé (CIMAP). 36 mois (2013-2016)

- **AQURATE** – Amélioration de la Quantification chimique et du Rendement d'Analyse en sonde atomique Tomographique. Porté par F. Vurpillot (GPM) et B. Gervais (CIMAP).
- **CONPOTHE** – New polar chalcogenides for thermoelectric conversion. Porté par F. Gascoin (CRISMAT) et S. Duguay (GPM).
- **Breaking Ap**: Mécanismes d'éjection d'atomes à la surface des semi-conducteurs à bande large en sonde atomique tomographique. Porté par B. Gervais (CIMAP), F. Vurpillot (GPM) et L. Rigutti (GPM)
- **MAHYTER**: Matériaux hybrides frittés sans terres rares à propriété de luminescence exacerbée. Porté par JM. Rueff (CRISMAT) et J. Cardin (CIMAP)
- **NiChroFab** : Amélioration des propriétés mécaniques, électrochimiques et électriques de l'alliage binaire Ni₂₀Cr élaboré par fabrication additive. Porté par E. Hug (CRISMAT) et C. Keller (GPM)

AAP Labex attractivité (24 mois) :

EMIRS : Etude des Modifications induites par IRadiation dans les Semiconducteurs III-N: rôles respectifs des excitations électroniques intenses et des collisions balistiques. Porté par I. Monnet (CIMAP)

AAP Labex Projets Courts (12-16 mois)

- **CISTIC** – Corrélateur d'Images de Speckle pour Tomographie Interférométrique de Cristaux de glace. Porté par M. Brunel (CORIA), H. Zapolsky (GPM) et K. Aït-Ameur (CIMAP).
- **DAYCOOL** – Daytime enhanced radiative cooling for energy saving. Porté par J. Cardin (CIMAP) et R. Daou (CRISMAT).
- **CODE** – Complex Oxides and Delocalized Electrons. Porté par D. Pelloquin (CRISMAT) et X. Portier (CIMAP).
- **COTRA** – Conducteurs transparents à base de vanadates. Porté par U. Lüders (CRISMAT) et C. Labbé (CIMAP).
- **REDI** – Radiation-enhanced Diffusion in Insulators. Porté par E. Gardès (CIMAP), W. Prellier (CRISMAT) et B. Radiguet (GPM).
- **COVATIS** – Impact of COValency in Thermoelectric Iron Sulfides. Porté par S. Hébert (CRISMAT) et J. Juraszek (GPM).
- **SIAMA** – Système Interférométrique d'Alerte Météorologique pour Avion. Porté par M. Brunel (CORIA), H. Zapolsky (GPM) et M. Fromager (CIMAP).

- **FACTO** : *FunctionAlization of the Conductive network in ThermOelectric sulfides*. Porté par E. Guilmeau (CRISMAT) et J. Juraszek (GPM).
- **MaPhoObi** : *Magnéto-électricité et Photodssociation de l'eau : Oxydes de fer bimétalliques pour la production d'hydrogène*. Porté par C. Martin (CRISMAT) et S. Jouen (GPM).

L'autre volet de l'activité scientifique de la fédération repose sur son implication dans le réseau national METSA dédié aux analyses sub-nanométriques (sonde atomique, cristallographie aux électrons, imagerie et cartographie chimique résolues atomiquement) et qui fonctionne sur la base d'appels à projets (2 par an). Dans le cadre de ces missions qui se concrétisent par le traitement en moyenne de 8-10 proposals/an, cette activité de recherche collaborative s'est traduite par la production de 20 articles dans des journaux internationaux à fort impact (cf liste fin de document).

L'ensemble de ces chiffres (67 articles) qui sont en progression comparé au précédent contrat (50 articles pour la période 2010-2015) dénote la place incontournable de la fédération IRMA sur l'échiquier régional mais aussi national. En signant plus d'une vingtaine d'articles parmi les 120 estampillés METSA sur la période considérée, la fédération porte le pôle Normand parmi les plus prolifiques des 8 pôles constituant le réseau METSA. Ce dynamisme impose de maintenir l'attractivité des compétences affichées (Tomographie 3D par sonde atomique, diffraction en température et cristallographie par les électrons, imagerie et cartographie chimiques résolues à l'échelle atomique) à un haut niveau et de développer des techniques novatrices. Plusieurs investissements ont été engagés en ce sens au cours de l'actuel contrat. Le remplacement du microscope JEOL 2010F installé à Caen et dédié principalement aux activités de mapping chimique et d'imagerie grand angle a sans doute été le plus conséquent. Son remplaçant, le F200 microscope électronique de dernière génération proposé par la société JEOL, a été livré en 2019 et mis en service début 2020. Il remplit avantageusement les fonctions initiales tout en offrant en plus, avec sa caméra à détection directe – le must en la matière – et son module de précession des électrons, un complément de choix pour pérenniser et développer les activités de cristallographie par les électrons sur des objets de taille nanométrique. Deux nouvelles sondes atomiques sont venues enrichir le parc instrumental rouennais. Le développement des approches spectroscopiques entamé lors du précédent contrat (spectromètres EELS, NanoSims) a été poursuivi avec la commande d'un 2^{ème} SIMS (TOF-SIMS projet RIN plateforme ProSIMS) dédiée aux études de profils de concentrations chimiques de faibles teneurs dans des semiconducteurs ou des couches minces d'oxydes. Sa livraison et mise en service sur le site de Caen est programmée en 2021 et permettra de nombreuses avancées en Sciences des matériaux notamment sur le vieillissement et la tenue sous contrainte des matériaux pour l'énergie et le stockage des déchets nucléaires ou sur le dopage par les terres rares d'oxydes luminescents. Un microscope MEB-FIB et des porte-objets pour des applications *in situ* (gaz) sont venus étoffer au printemps 2020 la plateforme rouennaise (Projet RIN) et compléter les possibilités d'analyses *in situ* en température présentes sur Caen. Sur le même volet, 2 caméras numériques rapides ont été acquises sur chacun des sites (Projet RIN sur Rouen et BQR Ensicaen) pour optimiser l'acquisition des données. Enfin,

un microscope en champ proche (AFM & STM) sous ultra-vide (UHV) et en température (de 50 à 650 K) va venir étoffer le parc instrumental caennais à l'orée 2021. Cet équipement obtenu à travers le projet RIN plateforme FEDERIM permettra, dans le cadre de la recherche menée sur les films minces, d'établir le lien entre les propriétés cristallochimiques étudiées en microscopie électronique (effets de contrainte liés au substrat, cristallographie des interfaces,...) et les propriétés surfaciques morphologiques, électriques et/ou magnétiques mesurées par microscopie de champ proche.

L'ensemble de ces investissements a été rendu possible grâce au soutien de la région Normandie à travers le CPIER (2017-2023), les appels à projets RIN et les BQR des établissements.

Bilan de la répartition des crédits

Les crédits mentionnés dans ce tableau ci-dessous sont pour l'essentiel (COMUE & METSA) affectés à la maintenance du parc instrumental présent sur les deux sites. Les crédits CNRS (FEI) servent à organiser (déplacements, hébergements et frais de bouche) les actions de communication et de formation.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
UCBN	21 310	21300	----	----	----	----
ENSI	16 000	16000	----	----	----	----
INSA/ UNIROUEN	2 000	10000	----	----	----	----
FEI-CNRS	1000	1000	5000	5000	5000	5000
METSA	31 000	23610	47700	35600	28500	30775
COMUE	---	---	49580	48900	48900	46500
Total	71310	71910	102280	89500	82400	82275

Parallèlement à ces investissements-développements instrumentaux, une réflexion a été entamée sur la maintenance de ces équipements lourds (près de 400k€/an pour l'ensemble des 2 sites) et le regroupement/mutualisation de ces derniers. En tant qu'entité structurante, l'IRMA a engagé des discussions avec les fournisseurs. La principale difficulté relève des dates anniversaires de chaque contrat, certain étant signé sur plusieurs années. Toutefois, depuis 2016 des contrats longue durée (3 ans) portant sur plusieurs instruments ont été signés (JEOL, Panalytical, Thermofisher) permettant une économie substantielle de l'ordre de 10-15% sur le coût des maintenances unitaires. Cette démarche sera poursuivie et élargie dans la mesure du possible dans les années à venir.

L'animation scientifique tient aussi une place essentielle dans le rôle structurant de l'IRMA. Celle-ci s'articule autour de deux volets :

Le premier concerne la formation et se traduit par l'organisation d'une école de Microscopie électronique dédiée aux étudiants/Postdoc normands. Cette formation annuelle, qui se tient sur Rouen et dure une semaine, est en place depuis 2018. Des actions touchant un public national sont également pérennisées, en premier lieu l'école de Sonde Atomique (APT School) qui se tient tous les ans à l'automne au GPM. La Fédération intervient également dans les Nanodays organisées tous les ans – en février - sur Caen et participe activement à l'école nationale de cristallographie électronique (CrystElect) dont elle a assurée l'organisation sur Caen en 2018.

Le deuxième volet est plus spécifique à la fédération puisqu'il consiste à l'organisation annuelle d'une journée scientifique où les acteurs normands de l'IRMA (priorité est donnée aux doctorants et postdoctorants) sont invités à présenter leurs travaux (présentations orales et posters). Ces journées qui sont alternativement organisées sur Caen et Rouen en novembre et où sont invités les tutelles (CNRS, Comue et VP recherche des différents établissements) s'articulent autour d'un thème défini préalablement par le conseil scientifique de la structure et rassemblent 40-50 personnes. Pour cette occasion, des personnalités reconnues internationalement dans leur domaine sont invités à faire un séminaire. Ci-dessous le thème et les invités de ces journées :

2017 : les analyses multi-modes en sciences des matériaux et la nécessité d'utiliser/de développer un environnement dédiés pour atteindre l'information recherchée

T. Epicier-MATEIS Lyon

« Environmental TEM , from nanocatalysts to catalysts »

M. Véron – SIMAP Grenoble

« Développements récents ASTAR - orientation de phases »

C. Jacquelin – CEA Saclay

« Stabilité et évolution de cavités formées in-situ après irradiation aux électrons dans l'aluminium »

2018 : les analyses *in Situ* en sciences des matériaux et développements des porte-objets dédiés.

O. Ersen – IPCMS Strasbourg

« Combinaison de techniques de microscopie électronique pour l'étude de la croissance, des propriétés structurales et de la réactivité de nanomatériaux »

A. Demortières – LRCS Amiens

“Operando liquid-electrochemical TEM for monitoring the charge/discharge processes in a Li&Na-ion micro-batteries”

T. Sato – NIMS Tsukuba Japon

“TEM meets MEMS ~a novel in situ observation system for nanotechnology and nanoscience~”

2019 : les cartographies multi-modes en sciences des matériaux.**B. Warot-Fonrose – CEMES Toulouse**

"Cartographie des propriétés magnétiques : apports de l'holographie électronique et de l'EMCD (energy-loss magnetic chiral dichroism)"

P. Moreau – IMN Nantes

"Récents cartographies de phases et de compositions sur le Nant'Themis"

C. Langlois – INSA Lyon

"Cartographie de phase / d'orientation cristalline au MEB : utilisation du contraste de canalisation"

Analyse SWOT

Deux points ressortent du bilan de la fédération : son rôle majeur dans l'initiation de projets inter-laboratoires comme le montre les succès du labex EMC3 et de l'équipex GENESIS ainsi que son implication continue dans le dépôt et le suivi des projets LABEX et plus récemment sa participation aux appels à projets RIN plateforme avec deux projets retenus. L'autre valeur ajoutée est clairement son positionnement sur l'échiquier national METSA et sa reconnaissance en tant que plateforme d'analyse multi-modes en Sciences des Matériaux. Cette reconnaissance fait de la fédération une vitrine régionale attractive. Les faiblesses de la structure relèvent de son manque de visibilité dans le référencement scientifique. Un recentrage sur des actions matériaux ciblées, définies en amont en concertation avec la politique scientifique régionale et les tutelles, est envisagé afin de répondre à certains appels à projets et ainsi élargir la lisibilité de la fédération. Enfin l'aspect communication est perfectible en mettant en oeuvre des échanges réguliers entre les laboratoires académiques et le tissu industriel normand pour promouvoir le potentiel technique et scientifique régional sur les matériaux.

Projet scientifique pour la période 2022-2026

La Fédération IRMA (FR3095) créée en 2008 regroupe aujourd'hui les trois UMR normandes fortement investies dans le domaine des sciences des matériaux mais aussi dans les techniques de microscopie de pointe. Cette structure fédérative qui a été un des socles à l'origine du réseau de microscopie nationale METSA créée en 2009 a contribué activement au cours des années, au fonctionnement de celle-ci, mais a aussi été un acteur régional essentiel dans la création du LABEX EMC3 en 2011, de l'Institut CARNOT ESP et son évolution ainsi que dans le projet EQUIPEX GENESIS (2012). Dans ces programmes structurants, la recherche de pointe à l'échelle ultime dans le domaine des matériaux est centrale. Cette structure IRMA articulée autour de deux plateformes techniques de microscopie électronique et de sonde atomique et diverses techniques associées est nationalement et internationalement reconnue.

Cette fédération se place donc dans la continuité mais correspond à une évolution nécessaire de cette dernière. En effet, elle a dorénavant un rôle futur important dans la structuration de la recherche locale, mais aussi dans l'enseignement, depuis la fusion des deux régions normandes avec des objectifs régionaux d'axes de recherche forts en lien

avec les objectifs nationaux et européens. On peut par exemple citer le rôle important pris par la Région Normandie dans le cadre de l'European Clean Hydrogen Alliance avec la coordination du « Partenariat Européen sur les vallées hydrogène ». Le but pour l'Europe est de devenir un leader mondial de l'hydrogène en 2050. D'une manière générale, la fédération aura, entre autres, pour objectif de favoriser le développement sur le site normand, des activités de recherche sur les matériaux fonctionnels de demain mais également d'intervenir dans la formation des futurs techniciens, ingénieurs et chercheurs de ces domaines de pointe tout en continuant d'être un des leaders mondiaux dans le domaine de l'analyse ultime des matériaux. Cela concerne les matériaux pour l'énergie (Éolien, Hydrogène, Nucléaire, Photovoltaïque, Stockage, Thermoélectrique), ceux pour la mobilité (aérienne, terrestre principalement) mais aussi dans les domaines connexes associés tels que l'électronique et la fiabilité des composants, les matériaux pour la biologie... Mais qui dit nouveaux matériaux, dit aussi effet du vieillissement, fiabilité, recyclage de ces matériaux..., etc, afin de minimiser dès la conception l'écotoxicité de ces matériaux développés.

Pour ce projet de fédération nous proposons quatre objectifs principaux :

1- Promouvoir l'excellence en microscopies, instrumentations et méthodologies

Renforcer les efforts entrepris pour que la Microscopie Normande et les compétences associées soient encore mieux connues, reconnues et promues et restent à la pointe au niveau international.

- Favoriser les échanges de bonnes pratiques des divers sites pour optimiser leur fonctionnement. Impliquer le personnel technique investi dans les techniques de pointe pour favoriser ces échanges et créer un lieu de réflexion dans les domaines dans lesquels ils excellent.
- Mutualiser les équipements disponibles. Cela passera par l'organisation la première année, d'une journée scientifique dans chacun des labos. Elle permettra de mieux faire connaître les nouvelles thématiques phares par le biais d'exposés d'acteurs locaux sur des faits marquants obtenus récemment au sein de la fédération et ainsi de présenter les dernières acquisitions instrumentales

2- Développer l'animation scientifique en chimie et physique des matériaux

- Entretenir les échanges scientifiques par l'organisation annuelle d'une journée Fédération IRMA couplant des interventions d'invités extérieurs sur des domaines novateurs où les chercheurs normands, de par leurs compétences, auraient leur place et pourraient répondre aux appels à projets concomitants,
- Promouvoir les échanges entre chercheurs des milieux académiques et industriels

3- Coordonner et promouvoir la recherche sur les matériaux en Normandie

- Les laboratoires d'IRMA développent et étudient des matériaux à hautes valeurs ajoutées et/ou à forts impacts sociétaux à l'aide des techniques à l'échelle ultime disponibles au sein de la fédération. Les chercheurs se trouvent confrontés à des problématiques bien souvent communes (défauts, vieillissement, procédé de fabrication, nanostructuration, recyclage ...) mais dans des champs de compétences éloignés (électriques, magnétiques, mécaniques, optiques, etc..). Un

des objectifs de la fédération sera d'organiser une animation plutôt autour de problématiques souvent proches (par exemple, le vieillissement de certains matériaux peut être liés aux défauts existants liés au procédé de fabrication) qu'autour d'axe scientifique bien définis pour que les chercheurs puissent interagir et partager leur expérience quelles que soit leur spécialité. Cela pourra faire l'objet d'une réunion annuelle couplant exposés et table ronde.

- Promouvoir les échanges inter-laboratoires, notamment pour les jeunes chercheurs
- Définir, chaque année, un axe phare, de pointe dans les domaines d'excellence des laboratoires normands ou une thématique émergente pour lesquels les laboratoires normands ont de réels atouts. Cet axe pourra faire l'objet d'un soutien régional sous forme d'un projet Réseaux d'Intérêts Normands, ou encore auprès du LABEX EMC3 ou du CARNOT ESP. Outre l'effet structurant de ce type d'action, cela permettrait de limiter la dispersion thématique et surtout d'anticiper les réponses aux Appels à Manifestations d'Intérêts.
- S'investir dans la structuration de la recherche régionale par la mise en place chaque année, d'une bourse de thèse en cotutelle sur au moins deux laboratoires dans un nouveau domaine de recherche de pointe, Développer la communication auprès des acteurs régionaux et nos tutelles CNRS, Universités, CEA et Écoles d'ingénieurs Normandes.

4- **Contribuer à l'enseignement et la formation en matériaux et microscopies**

- Intervenir dans la formation des étudiants de Master, de thèses en collaboration avec l'École doctorale 591 PSIME – Physique, Sciences de l'Ingénieur, Matériaux, Énergie-, sous forme de module de formation, ainsi qu'au sein de la Graduate School Materials and Energy Sciences qui sera mise en place courant septembre 2020.
- Inciter et contribuer à l'organisation d'écoles thématiques dans les domaines d'excellence de la fédération (Sonde atomique, microscopie électronique à transmission, croissance...).

En ce qui concerne la gouvernance, la fédération IRMA sera articulée autour d'un directoire qui assistera le Directeur (Fabrice Gourbilleau du CIMAP) et le Directeur Adjoint (Etienne Talbot du GPM) pour la partie décisionnelle :

Du Directeur du CIMAP - Caen : Isabelle MONNET

Du Directeur du CRISMAT- Caen : Wilfrid PRELLIER

Du Directeur du GPM – Rouen : Xavier SAUVAGE.

Un conseil scientifique constitué de chercheurs des trois laboratoires ainsi que de chercheurs extérieurs sera formé pour définir les axes thématiques d'intérêt, participer à la sélection des projets issus de la fédération, définir les thèmes des journées scientifiques IRMA, etc..

En conclusion, depuis sa création, la fédération IRMA a démontré son rôle d'acteur incontournable de la recherche normande en étant à l'origine de programmes structurants pour les trois laboratoires Normands des Sciences des Matériaux et de l'Instrumentation Scientifique. Le bilan est globalement un réel succès. IRMA doit maintenant relever le défi de devenir un véritable outil de politique scientifique dans le paysage régional tout en conservant sa visibilité et en continuant à développer sa notoriété à l'échelle nationale et internationale. Tous les outils nécessaires et acteurs sont présents avec une réelle volonté de peser dans le paysage de la recherche avec le soutien de nos tutelles.

Date et signature du responsable de la structure le 12/10/2020

D. Pelloquin

(Document à signer puis à numériser)



Publications (2016-2020)

A scalable synthesis route for multiscale defect engineering in the sustainable thermoelectric quaternary sulfide $\text{Cu}_{26}\text{V}_2\text{Sn}_6\text{S}_{32}$

By: Guelou, Gabin; Couder, Christophe; Bourhim, Abdelhamid; et al.

ACTA MATERIALIA Volume: 195 Pages: 229-239 Published: AUG 15 2020

$\text{M}(\text{H}_2\text{O})(\text{PO}_3\text{C}_{10}\text{H}_6\text{OH})\text{center dot}(\text{H}_2\text{O})(0.5)$ (M = Co, Mn, Zn, Cu): a new series of layered metallophosphonate compounds obtained from 6-hydroxy-2-naphthylphosphonic acid

By: Beaubras, Felicien; Rueff, Jean-Michel; Perez, Olivier; et al.

DALTON TRANSACTIONS Volume: 49 Issue: 12 Pages: 3877-3891 Published: MAR 28 2020

Thermally induced evolution of optical and structural properties of Er_2O_3 films grown on Si substrates by thermal atomic layer deposition.

L. Khomenkova, P-P. Chauvat, P. Marie, C. Frilay, F. Lemarié, S. Boudin, X. Portier, N. Ratel-Ramond, C. Labbé, J. Cardin, F. Gourbilleau. Materials Letters, **263** (2020)

Experimental and numerical studies on the low-velocity impact response of orthogrid epoxy panels reinforced with short plant fibers

By: Hamamousse, K.; Sereir, Z.; Benzidane, R.; et al. Composite Structures Volume: 211 Pages: 469-480 Published: MAR 1 2019

Influence of rapid thermal annealing on the photoluminescence of Tb ions embedded in almost stoichiometric amorphous silicon nitride films.

M.M. Klak, G. Zatoryb, L. W. Golacki, P. Benzo, C. Labbé, J. Cardin, J. Misiewicz, F. Gourbilleau, A. P Podhorodecki. Thin Solid Films, **675** (2019) 5.

Tuning of the Optical Properties of the Transparent Conducting Oxide SrVO_3 by Electronic Correlations

By: Boileau, Alexis; Cheikh, Aimane; Fouchet, Arnaud; et al.

ADVANCED OPTICAL MATERIALS Volume: 7 Issue: 7 Article Number: 1801516 Published: APR 2019

XBi_4S_7 (X = Mn, Fe): New Cost-Efficient Layered n-Type Thermoelectric Sulfides with Ultralow Thermal Conductivity

By: Labégorre, Jean-Baptiste; Virfeu, Agathe; Bourhim, Abdelhamid; et al.

ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS Article Number: 1904112 Early Access: SEP 2019

Impact of the iron substitution on the thermoelectric properties of $\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_x\text{S}_2$ ($x \leq 0.30$)

By: Salas, Ulises Acevedo; Fourati, Ismail; Juraszek, Jean; et al.

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY A-MATHEMATICAL PHYSICAL AND ENGINEERING SCIENCES Volume: 377 Issue: 2152 Article Number: 20180337 Published: JUL 8 2019

Direct Evidence for Single Molybdenum Atoms Incorporated in the Framework of MFI Zeolite Nanocrystals

By: Dubray, Florent; Moldovan, Simona; Kouvatat, Cassandre; et al.

JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY Volume: 141 Issue: 22 Pages: 8689-8693 Published: JUN 5 2019

Unraveling the Metastability of C-n(2+) (n=2-4) Clusters

By: Peng, Zirong; Zanuttini, David; Gervais, Benoit; et al.

JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS Volume: 10 Issue: 3 Pages: 581-588 Published: FEB 7 2019

Effects of Ga doping on magnetic and ferroelectric properties of multiferroic delafossite CuCrO₂: Ab initio and Monte Carlo approaches

By: Albaalbaky, Ahmed; Kvashnin, Yaroslav; Patte, Renaud; et al.

PHYSICAL REVIEW B Volume: 98 Issue: 17 Article Number: 174403 Published: NOV 5 2018

Dissociation of GaN₂⁺ and AlN(2+) in APT: Analysis of experimental measurements

By: Zanuttini, D.; Blum, I; di Russo, E.; et al.

JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS Volume: 149 Issue: 13 Article Number: 134311 Published: OCT 7 2018

Influence of intermetallic compounds on the electrical resistivity of architected copper clad aluminum composites elaborated by a restacking drawing method

By: Moisy, F.; Gueydan, A.; Sauvage, X.; et al.

MATERIALS & DESIGN Volume: 155 Pages: 366-374 Published: OCT 5 2018

Tm,Ho:LiYF₄ planar waveguide laser at 2.05 μm

By: Loik, Pavel; Soulard, Remi; Brasse, Gurvan; et al.

OPTICS LETTERS Volume: 43 Issue: 18 Pages: 4341-4344 Published: SEP 15 2018

Watt-level Tm:LiYF₄ channel waveguide laser produced by diamond saw dicing

By: Loiko, Pavel; Soulard, Remi; Brasse, Gurvan; et al.

OPTICS EXPRESS Volume: 26 Issue: 19 Pages: 24653-24662 Published: SEP 17 2018

Excimer and Red Luminescence Due to Aggregation-Induced Emission in Naphthalene Based Zinc Phosphonate

By: Bloyet, Clarisse; Rueff, Jean-Michel; Cardin, Julien; et al.

EUROPEAN JOURNAL OF INORGANIC CHEMISTRY Issue: 26 Pages: 3095-3103 Published: JUL 13 2018

On the interplay between Si-Er-O segregation and erbium silicate (Er₂Si₂O₇) formation in Er-doped SiO_x thin films

By: Beainy, G.; Frilay, C.; Pareige, P.; et al.

JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS Volume: 755 Pages: 55-60 Published: JUL 30 2018

Tensile properties of spark plasma sintered AISI 316L stainless steel with unimodal and bimodal grain size distributions

By: Flipon, B.; Keller, C.; de la Cruz, L. Garcia; et al.

MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROSTRUCTURE AND PROCESSING Volume: 729 Pages: 249-256 Published: JUN 27 2018

Insight in the Alginate Pd-Ionogels-Application to the Tsuji-Trost Reaction

By: Vittoz, Pierre-Francois; El Siblani, Hussein; Bruma, Alina; et al.

ACS SUSTAINABLE CHEMISTRY & ENGINEERING Volume: 6 Issue: 4 Pages: 5192-+ Published: APR 2018

Optical and electrical properties of the transparent conductor SrVO₃ without long-range crystalline order

By: Boileau, A.; Cheikh, A.; Fouchet, A.; et al.

APPLIED PHYSICS LETTERS Volume: 112 Issue: 2 Article Number: 021905 Published: JAN 8 2018

Electronic structure and stability of the SiO₂⁺ dications produced in tomographic atom probe experiments

By: Zanuttini, D.; Blum, I.; Rigutti, L.; et al.

JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS Volume: 147 Issue: 16 Article Number: 164301 Published: OCT 28 2017

Pulsed laser deposition of Sr₂FeMoO₆ thin films grown on spark plasma sintered Sr₂MgWO₆ substrates

By: Santosh, M.; Lacotte, M.; David, A.; et al.

JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS Volume: 50 Issue: 23 Article Number: 235301 Published: JUN 14 2017

Simulation of field-induced molecular dissociation in atom-probe tomography: Identification of a neutral emission channel

By: Zanuttini, David; Blum, Ivan; Rigutti, Lorenzo; et al.

PHYSICAL REVIEW A Volume: 95 Issue: 6 Article Number: 061401 Published: JUN 8 2017

1.87 μ m laser operation by 980 nm pumping in Yb,Tm:CaF₂

By: Soulard, R.; Doualan, J. L.; Braud, A.; et al.

OPTICAL MATERIALS Volume: 72 Pages: 578-582 Published: OCT 2017

2.3 μ m Tm³⁺: YLF mode-locked laser

By: Soulard, Remi; Tyazhev, Aleksey; Doualan, Jean-Louis; et al.

OPTICS LETTERS Volume: 42 Issue: 18 Pages: 3534-3536 Published: SEP 15 2017

Combining Multiscale Approaches for the Structure Determination of an Iron Layered Oxysulfate: Sr₄Fe_{2.5}O_{7.25}(SO₄)(0.5)

By: Gonano, Bruno; Breard, Yohann; Pelloquin, Denis; et al.

INORGANIC CHEMISTRY Volume: 56 Issue: 24 Pages: 15241-15250 Published: DEC 18 2017

Layered tellurides: stacking faults induce low thermal conductivity in the new In₂Ge₂Te₆ and thermoelectric properties of related compounds

By: Lefevre, Robin; Berthebaud, David; Lebedev, Oleg; et al.

JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY A Volume: 5 Issue: 36 Pages: 19406-19415 Published: SEP 28 2017

Magnetoelectric properties of multiferroic CuCrO₂ studied by means of ab initio calculations and Monte Carlo simulations

By: Albaalbaky, Ahmed; Kvashnin, Yaroslav; Ledue, Denis; et al.

PHYSICAL REVIEW B Volume: 96 Issue: 6 Article Number: 064431 Published: AUG 25 2017

Nanostructuring of Metals via Spark Plasma Sintering Using Activated Powder Obtained by Ball-Milling: Impact on the Strain-Hardening Mechanisms

By: de la Cruz, Lucia Garcia; Flipon, Baptiste; Keller, Clement; et al.

Edited by: Brabazon, D; Naher, S; Ahad, IU

Conference: 20th International ESAFORM Conference on Material Forming Location:

Dublin City Univ, Dublin, IRELAND Date: APR 26-28, 2017
Sponsor(s): European Sci Assoc Mat Forming
PROCEEDINGS OF THE 20TH INTERNATIONAL ESAFORM CONFERENCE ON MATERIAL FORMING (ESAFORM 2017) Book Series: AIP Conference Proceedings Volume: 1896 Article Number: UNSP 200002-1 Published: 2017

Elaboration of Austenitic Stainless Steel Samples with Bimodal Grain Size Distributions and Investigation of their Mechanical Behavior

By: Flipon, B.; de la Cruz, L. Garcia; Hug, E.; et al.
Edited by: Brabazon, D; Naher, S; Ahad, IU
Conference: 20th International ESAFORM Conference on Material Forming Location: Dublin City Univ, Dublin, IRELAND Date: APR 26-28, 2017
Sponsor(s): European Sci Assoc Mat Forming
PROCEEDINGS OF THE 20TH INTERNATIONAL ESAFORM CONFERENCE ON MATERIAL FORMING (ESAFORM 2017) Book Series: AIP Conference Proceedings Volume: 1896 Article Number: UNSP 200007-1 Published: 2017

Instrumentation for ice crystal characterization in laboratory using interferometric out-of-focus imaging

By: Brunel, M.; Demange, G.; Fromager, M.; et al.
REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS Volume: 88 Issue: 8 Article Number: 083108 Published: AUG 2017

Digital micromirror device as programmable rough particle in interferometric particle imaging

By: Fromager, M.; Ameur, K. Ait; Brunel, M.
APPLIED OPTICS Volume: 56 Issue: 12 Pages: 3594-3598 Published: APR 20 2017

Magnetoelectric properties of multiferroic CuCrO₂ studied by means of ab initio calculations and Monte Carlo simulations

By: Albaalbaky, Ahmed; Kvashnin, Yaroslav; Ledue, Denis; et al.
PHYSICAL REVIEW B Volume: 96 Issue: 6 Article Number: 064431 Published: AUG 25 2017

Pulsed laser deposition of Sr₂FeMoO₆ thin films grown on spark plasma sintered Sr₂MgWO₆ substrates

By: Santosh, M.; Lacotte, M.; David, A.; et al.
JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS Volume: 50 Issue: 23 Article Number: 235301 Published: JUN 14 2017

Sodalite cages of EMT zeolite confined neutral molecular-like silver clusters

By: Dong, Biao; Retoux, Richard; de Waele, Vincent; et al.
MICROPOROUS AND MESOPOROUS MATERIALS Volume: 244 Pages: 74-82 Published: MAY 15 2017

Fluorenyl Zinc Phosphonate Zn(H₂O) PO₃-C(13)H₉ center dot H₂O: Hybrid Columnar Structure with Strong C-H center dot center dot center dot pi Interactions

By: Bloyet, Clarisse; Rueff, Jean-Michel; Caignaert, Vincent; et al.
ZEITSCHRIFT FUR ANORGANISCHE UND ALLGEMEINE CHEMIE Volume: 643 Issue: 3 Pages: 250-255 Published: FEB 2017

Characterization by nanoindentation of GaN irradiated by high energy uranium ions

By: Eve, Sophie; Moisy, Florent; Germanicus, Rosine Coq; et al.

MATERIAUX & TECHNIQUES Volume: 105 Issue: 1 Article Number: 108 Published: 2017

Down-Shifting Si-based layer for Si solar applications.

L. Dumont, P. Benzo, J. Cardin, I-S Yu, C. Labbé, P. Marie, C. Dufour, G. Zatoryb, A. Podhorodecki, F. Gourbilleau. Solar Energy Materials & Solar Cells, **169** (2017) 132.

Structural and emission properties of Tb³⁺-doped nitrogen-rich silicon oxynitride films. C.

Labbé, Y.-T. An, G. Zatoryb, X. Portier, A. Podhorodecki, P. Marie, C. Frilay, J. Cardin and F. Gourbilleau. Nanotechnology, **28** (2017) 11570

Impact of the nanostructuring on the corrosion resistance and hardness of irradiated 316 austenitic stainless steels

E. Hug, P. Rajan, I. Monnet, A. Etienne, F. Moisy, V. Pralong, N. Enikeev, M. Abramova, X. Sauvage, B. Radiguet, Applied Surface Science 392 (2017) 1026-1035

Microwave sintering of pure and TiO₂ doped MgAl₂O₄ ceramic using calibrated, contactless in-situ dilatometry

By: Macaigne, Rodolphe; Marinel, Sylvain; Goeuriot, Dominique; et al.

CERAMICS INTERNATIONAL Volume: 42 Issue: 15 Pages: 16997-17003 Published: NOV 15 2016

Enhanced Transparency through Second Phase Crystallization in BaAl₄O₇ Scintillating Ceramics

By: Boyer, Marina; Alahrache, Salaheddine; Genevois, Cecile; et al.

CRYSTAL GROWTH & DESIGN Volume: 16 Issue: 1 Pages: 386-395 Published: JAN 2016

Blue highly fluorescent boron difluoride complexes based on phthalazine-pyridine

By: Thi Minh Ha Vuong; Weimmerskirch-Aubatin, Jennifer; Lohier, Jean-Francois; et al.

NEW JOURNAL OF CHEMISTRY Volume: 40 Issue: 7 Pages: 6070-6076 Published: JUL 1 2016

Copper-Fluorenephosphonate Cu(PO₃-C₁₃H₉)center dot H₂O: A Layered Antiferromagnetic Hybrid

By: Hugot, Nathalie; Roger, Melissa; Rueff, Jean-Michel; et al.

EUROPEAN JOURNAL OF INORGANIC CHEMISTRY Issue: 2 Pages: 266-271 Published: JAN 2016

Atom probe tomography analysis of InAlGaAs capped InAs/GaAs stacked quantum dots with variable barrier layer thickness

Hernandez-Saz, J.; Herrera, M.; Molina, S.; Stanley, C. Duguay, S

Acta Materialia 103, 651–657, 2016

Blue highly fluorescent boron difluoride complexes based on phthalazine-pyridine.

T. M. H Vuong, J. Weimmerskirch-Aubatin, J-F. Lohier, N. Bar, S. Boudin, C. Labbé, F.

Gourbilleau, H. Nguyen, T. T. Dang, D. Villemin. New Journal of Chemistry, **40** (2016), 6070.

METSA (2015-2020)

Layered Quaternary Compounds in the Cu₂S-In₂S₃-Ga₂S₃ system.

M.T. Caldes, C. Guillot-Deudon, A. Thomere, M. Penicaud, Eric Gautron, P. Boullay, M. Bujoli-Doeuff, N. Barreau, S. Jobic, A. Lafond, *Inorg. Chem.* 59 (2020) 4546-4553.

Exotic compositional ordering in Mn-Ni-As intermetallics.

B. Gonano, Ø. S. Fjellvåg, G. Steciuk, D. Saha, D. Pelloquin, H. Fjellvåg, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2020., n/a, DOI 10.1002/anie.202006135

Effects of impurities on the stability of the low thermal conductivity in Fe₂TiO₅ ceramics

'Chen, C.; Mueller, B. R.; Lebedev, O. I.; Giovannelli, F.; Bruno, G. & Delorme, F., *MATERIALS CHARACTERIZATION* (2019), 149, 111-117.

Compositional accuracy in atom probe tomography analyses performed on III-N light emitting diodes'

Di Russo, E.; Cherkashin, N.; Korytov, M.; Nikolaev, A. E.; Sakharov, V. A.; Tsatsulnikov, A. F.; Bonaf, B.; Blum, I.; Houard, J.; Da Costa, G.; Blavette, D. & Rigutti, L. (2019), *JOURNAL OF APPLIED PHYSICS* 126(12).

Sn(TFSI)₂ as a suitable salt for the electrodeposition of nanostructured Cu₆Sn₅-Sn composites obtained on a Cu electrode in an ionic liquid.

Nadia Soulmi, a Ana-Gabriela Porras-Gutierrez,*a,c Natalia E. Mordvinova,b, Oleg I. Lebedev,b Cécile Rizzi,a,c Juliette Sirieix-Plénet,a,c Henri Groult,a,c, Damien Dambournet a,c and Laurent Gaillon *a,c†. *Inorg. Chem. Front.*, 2019,6, 248

Bimetallic Phosphide (Ni,Cu)₂P Nanoparticles by Inward Phosphorus Migration and Outward Copper Migration'

Nguyen, A.-M.; Bahri, M.; Dreyfuss, S.; Moldovan, S.; Miche, A.; Methivier, C.; Ersen, O.; Mezailles, N. & Carenco, S. (2019), *CHEMISTRY OF MATERIALS* 31(16), 6124-6134.

Niobium Base Superalloys: Achievement of a Coherent Ordered Precipitate Structure in the Nb Solid-Solution'

Saint-Antonin, F.; Lefebvre, W. & Blum, I. (2019), *CRYSTALS* 9(7)

'Enhancing Element Identification by Expectation-Maximization Method in Atom Probe Tomography'

Vurpillot, F.; Hatzoglou, C.; Radiguet, B.; Da Costa, G. & Delaroche, F. (2019), *MICROSCOPY AND MICROANALYSIS* 25(2), 367-377.

First transparent oxide ion conducting ceramics synthesized by full crystallization from glass'

Boyer, M.; Yang, X.; Carrion, A. J. F.; Wang, Q.; Veron, E.; Genevois, C.; Henet, L.; Matzen, G.; Suard, E.; Thiaudiere, D.; Castro, C.; Pelloquin, D.; Kong, L. B.; Kuang, X. & Allix, M. (2018), *JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY A* 6(13), 5276-5289.

Cross-Correlation between Strain, Ferroelectricity, and Ferromagnetism in Epitaxial Multiferroic CoFe₂O₄/BaTiO₃ Heterostructures'

Jedrecy, N.; Aghavnian, T.; Moussy, J.-B.; Magnan, H.; Stanescu, D.; Portier, X.; Arrio, M.-A.; Mocuta, C.; Vlad, A.; Belkhou, R.; Ohresser, P. & Barbier, A. (2018), *ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES* 10(33), 28003-28014.

Localized Plasmonic Resonances of Prolate Nanoparticles in a Symmetric Environment: Experimental Verification of the Accuracy of Numerical and Analytical Models'

Kobylko, M.; Coulon, P.-E.; Slablab, A.; Fafin, A.; Cardin, J.; Dufour, C.; Losquin, A.; Kociak, M.; Monnet, I.; Mailly, D.; Lafosse, X.; Ulysse, C.; Garcia-Caurel, E. & Rizza, G. (2018), *PHYSICAL REVIEW APPLIED* 9(6).

Contribution of Local Analysis Techniques for the Characterization of Iron and Alloying Elements in Nitrides: Consequences on the Precipitation Process in Fe-Si and Fe-Cr Nitrided Alloys

Van Landeghem, H. P.; Danoix, R.; Goune, M.; Bordere, S.; Martinavicius, A.; Jessner, P.; Epicier, T.; Hannoyer, B.; Danoix, F. & Redjaimia, A. (2018), *MATERIALS* 11(8).

Atom-Probe Tomography, TEM and ToF-SIMS study of borosilicate glass alteration rim: A multiscale approach to investigating rate-limiting mechanisms

Gin S., Jollivet, P., G Rossa, B., Tribet, M., Mougnaud, S., Collin, M., Fournier, M., Cadel, E., Cabié, M., et Dupuy, L., *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 202, p. 57–76, 2017.

Atom probe tomography analysis of InAlGaAs capped InAs/GaAs stacked quantum dots with variable barrier layer thickness

J. Hernández-Saz, Herrera, M., Molina, S. I., Stanley, C. R., et Duguay, S., *Acta Materialia*, vol. 103, p. 651–657, 2016.

SiN x: Tb 3+–Yb 3+, an efficient down-conversion layer compatible with a silicon solar cell process

L. Dumont, Cardin, J., Benzo, P., Carrada, M., Labbe, C., Richard, A. L., Ingram, D. C., Jadwisieniczak, W. M., et Gourbilleau, F., *Solar Energy Materials and Solar Cells*, vol. 145, p. 84–92, 2016.

3D compositional analysis at atomic scale of InAlGaAs capped InAs/GaAs QDs

J. Hernández-Saz, Herrera, M., Molina, S. I., Stanley, C. R., et Duguay, S., *Scripta Materialia*, vol. 103, p. 73–76, 2015.

Competitive precipitation of amorphous and crystalline silicon nitride in ferrite: interaction between structure, morphology, and stress relaxation

H. P. Van Landeghem, Gouné, M., Bordère, S., Danoix, F., et Redja\`imia, A., *Acta Materialia*, vol. 93, p. 218–234, 2015.

Microstructure and electrical resistance evolution during sintering of a Ag nanoparticle paste

J. Scola, Tassart, X., Vilar, C., Jomard, F., Dumas, E., Veniaminova, Y., Boullay, P., et Gascoin, S., *Journal of Physics D: Applied Physics*, vol. 48, p. 145302, 2015.

Nanometre-scale evidence for interfacial dissolution–reprecipitation control of silicate glass corrosion

R. Hellmann, Cotte, S., Cadel, E., Malladi, S., Karlsson, L. S., Lozano-Perez, S., Cabié, M., et Seyeux, A., *Nature materials*, vol. 14, p. 307–311, 2015.

Template-free nanosized faujasite-type zeolites

H. Awala, Gilson, J. - P., Retoux, R., Boullay, P., Goupil, J. - M., Valtchev, V., et Mintova, S., *Nature Materials*, vol. 14, p. 447–451, 2015.

Structure fédérative
Document d'autoévaluation

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021
VAGUE B

L'évaluation, par le Hcéres, des fédérations de recherche n'est pas obligatoire. Les fédérations de recherche seront évaluées uniquement si elles possèdent en propre du personnel et des moyens. Le Hcéres étudiera ensuite les demandes au cas par cas.

Le Hcéres se réserve la possibilité de ne pas évaluer les structures fédératives d'animation sans personnel ni moyen propre (local, équipement, etc.).

Le document comprendra de 10 à 50 pages en fonction de la taille de la structure fédérative.

1. INFORMATIONS ADMINISTRATIVES
(Dans la configuration prévue au 1^{er} janvier 2022)

Intitulé complet de la structure fédérative :

Responsable :

M./M ^{me}	Nom	Prénom	Corps	Établissement d'enseignement supérieur d'affectation ou organisme d'appartenance
M.	GRISEL	Michel	PU	URCOM – EA 3221 Université Le Havre Normandie

Type de demande :

Renouvellement Restructuration Création ex *nihilo*

En cas de renouvellement ou de restructuration, préciser les labels, n° et intitulés des structures en 2022 :

Établissement(s) de rattachement de la structure (tutelles)

<p>Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche Tutelles ENSICAEN INSA Rouen Université Caen Normandie Université Le Havre Normandie Université Rouen Normandie</p> <p>Établissement gestionnaire : Normandie Université</p>	<p>Organisme(s) de recherche Organisme : CNRS Département ou commission de rattachement : INC</p>
---	--

Préciser l'établissement ou organisme responsable du dépôt du dossier : **Normandie Université**

Préciser le cas échéant le délégataire unique de gestion :

Autres partenaires de la structure :

Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche :

Organisme(s) de recherche :

Entreprise(s) :

Autres :

Classement thématique

Domaines, sous-domaines scientifiques et panels disciplinaires Hcéres

P : ST, ST4.1, ST4.2, ST4.3, ST4.4

S : SVE, SVE5.3, SVE5.4

Mots-clés

Libres : **Chimie moléculaire, chimie bioorganique, médicament, modélisation, polymères,**

Domaine applicatif, le cas échéant

Indiquer, en début de ligne, "P" pour le domaine principal, "S" pour le(s) domaine(s) applicatif(s) secondaire(s) éventuel(s).

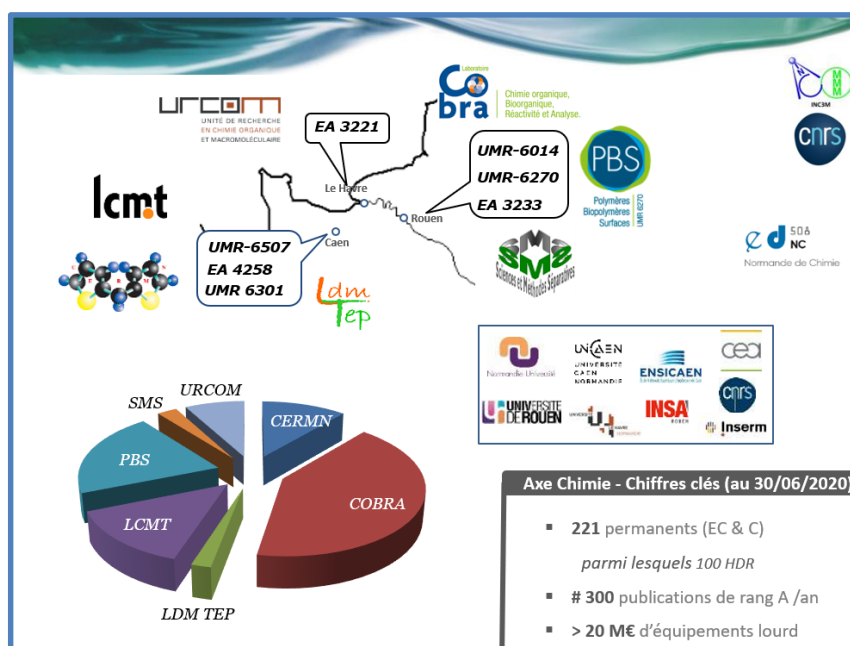
- P** Santé humaine et animale
 - A**limentation, agriculture, pêche, agroalimentaire et biotechnologies
- S** Nanosciences, nanotechnologies, matériaux et procédés
 - T**echnologies de l'information et de la communication
 - P**roduction de biens et de services et nouvelles technologies de production
 - É**nergie nucléaire
- S** Nouvelles technologies pour l'énergie
- S** Environnement (dont changement climatique)
 - E**space
 - A**ménagement, ville et urbanisme
 - T**ransport (dont aéronautique) et logistique
 - C**ultures et société
 - É**conomie, organisation du travail
 - S**écurité
- S** Autre

Coordonnées de la structure fédérative

Localisation et établissement : **INC3M Normandie Université**
 Numéro, voie : **Esplanade de la paix**
 Code postal et ville : **14000 Caen**
 Téléphone : **0232744395**
 Adresse électronique : michel.grisel@univ-lehavre.fr
 Site web : **en cours (hébergement Normandie Université)**

Unités membres de la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

La fédération INC3M est une fédération pluri-sites composées de 7 unités de recherche en chimie moléculaire et macromoléculaire localisées sur le plateau Nord Caennais (LCMT, CERMN, LDM-Tep), Mont St Aignan (COBRA, PBS, SMS), St Etienne du Rouvray (PBS), et le Havre (URCOM). Elle rassemble plus de 220 personnels permanents dont 100 titulaires de l'HDR.



Présentation générale de la FR INC3M

Label et n°	Intitulé de l'unité	Responsable	Établissement de rattachement support	Domaine scientifique Hcéres principal	Unité porteuse / unité associée (*)
UMR 6014	Chimie Organique et Bioorganique : Réactivité et Analyse (COBRA)	Pr P.Y. Renard	Université Rouen Normandie	ST4	Unité Porteuse
UMR 6270	Polymères, Biopolymères, Surfaces (PBS)	Dr T. Jouenne	Université Rouen Normandie	ST4	Unité Porteuse
UMR 6507	Laboratoire de Chimie Moléculaire et Thioorganique (LCMT)	Pr T. Lequeux	ENSI Caen	ST4	Unité Porteuse
EA 3233	Sciences et Méthodes Séparatives (SMS)	Pr G. Coquerel	Université Rouen Normandie	ST4	Unité Porteuse
EA 3221	Unité de Recherche en Chimie Organique et Macromoléculaire (URCOM)	Pr A. Daich	Université Le Havre Normandie	ST4	Unité Porteuse

UMR CEA 6301 ISTST	Laboratoire de Développements Méthodologiques en Tomographie par Emission de Positons Equipe de l'UMR CNRS Imagerie et stratégies thérapeutiques des pathologies cérébrales et tumorales (LDM-TEP)	Dr C. Perrio	Université Caen Normandie	SVE6	Unité Porteuse
EA4258	Centre d'Etudes et de Recherches sur le médicament de Normandie (LCMT)	Pr P. Dallemagne	Université Caen Normandie	SVE6	Unité Porteuse

(*) Unité porteuse : plus du tiers des ETP de l'unité intervient dans la structure fédérative

Liste des personnels affectés en propre à la structure fédérative : Néant

Effectifs des unités

Label et n°	Intitulé de l'unité	Chercheurs + Ens.-Ch	IGR + IGE/ASI	Tech & ADT	Personnel Administratif	Total	Nbr HDR	Nombre de thèses soutenues 2016-2019
UMR 6014	Chimie Organique et Bioorganique : Réactivité et Analyse (COBRA)	11 + 51	2 + 8	6	6	84	41	64
UMR 6270	Polymères, Biopolymères, Surfaces (PBS)	2 + 27	3 + 7	5,8	3	47,8	23	33
UMR 6507	Laboratoire de Chimie Moléculaire et Thioorganique (LCMT)	3 + 17	2 + 5	3,35	2,8	33,15	15	26
EA 3233	Sciences et Méthodes Séparatives (SMS)	0 + 4	0	2	0	6	2	5
EA 3221	Unité de Recherche en Chimie Organique et Macromoléculaire (URCOM)	0 + 13	0 + 1,6	0,4	1	16	8	11
UMR CEA 6301 ISTST	Equipe LDM-TEP	2 + 0	2,4 + 0	1,9	0	6,3	1	7
EA4258	Centre d'Etudes et de Recherches sur le médicament de Normandie (CERMN)	0 + 15	4 + 3	5	1	28	10	12
TOTAL		18 + 127	13,4 + 24,6	24,45	13,8	221,25	100	158

Surfaces recherche prévues spécifiquement pour la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022 : Néant

Pour les plateformes technologiques seulement : Néant

Aucune surface spécifique n'est affectée à la FR INC3M, tout comme aucun équipement n'appartient proprement à la fédération. En revanche, la mutualisation des équipements des unités de recherche qui la composent permet de disposer de **plateformes performantes** depuis la synthèse, l'analyse et l'évaluation des propriétés des composés d'intérêt, molécules et macromolécules. La disponibilité des outils analytiques pour la communauté des chercheurs de la FR constitue ainsi une force qui profite à l'ensemble des projets.

En ce qui concerne les gros équipements, la FR est membre et/ou s'appuie sur les différentes plateformes du territoire : Cyceron, PISSARO, PRIMACEN, C2lorga, Cosmetomics@Normandie, CNRT Matériaux, Chimiothèque, plateforme de Drug Design, ainsi que sur plusieurs équipements remarquables de référence au moins nationale (exemple : FTICR, unique en Europe, intégré dans le réseau d'infrastructures de recherche nationale du CNRS).

Appartenance à un réseau national ou international (préciser lequel) : Néant

2. DOSSIER SCIENTIFIQUE

Rapport scientifique

L'Institut Normand de Chimie Moléculaire, Médicinale et Macromoléculaire (INC3M) a été labellisé par le Département Chimie du CNRS en janvier 2008. Avec plus de 220 permanents dont 145 chercheurs-enseignants et chercheurs, l'INC3M représente l'un des plus forts potentiels en chimie moléculaire en France. Ce regroupement a été facilité par le dynamisme des réseaux interrégionaux normands préexistants sur le territoire. Historiquement les chimistes normands, organiciens d'une part et polyméristes d'autre part, développent de fortes collaborations de recherche et d'enseignement en réseaux. L'École doctorale créée en 1992 fut l'une des premières pierres de cette structure commune pour la Normandie, en même temps que les prémices des réseaux régionaux puis interrégionaux (RINCOF, MPP, CRUNCH...) ont permis de préfigurer la forte structuration à l'échelle du territoire Normand que représente aujourd'hui la FR 3038 INC3M.

Cette fédération de chimie est avant tout le rassemblement des hommes et des femmes, et constitue un lieu d'échanges privilégiés, de collaborations, de soutiens, de complémentarités et d'émulation collective.

L'Institut a, entre autres, pour vocation d'agir aux interfaces de la chimie, et de renforcer les synergies existantes entre chimistes de synthèse, chimistes des polymères et spécialistes des sciences analytiques. Depuis sa création en 2008, l'INC3M a pu, grâce aux dotations des établissements d'enseignement supérieurs de Normandie, soutenir l'organisation ou la participation à des colloques, assurer l'animation scientifique au niveau régional, servir de socle au montage de dispositifs structurants (Interreg LabFact, Labex SynOrg, EUR XL-CHEM Carnot I2C) et financer des projets de recherches aux interfaces de la chimie. Depuis ses débuts, les différentes actions menées par la FR sert de catalyseur et bénéficie à l'ensemble de la communauté. Outre l'accroissement de la reconnaissance des différentes unités de la FR, de nombreux articles inter-unités ont été publiés, pour une production globale de plus de 1500 publications, auquel s'ajoute le dépôt de nombreux brevets.

L'INC3M est organisé autour de cinq axes thématiques prioritaires regroupant les principales compétences et les domaines d'excellence scientifique des unités :

- **Chimie Organique** : Hétérochimie, Organométallique, Hétérocycles
- **Chimie Macromoléculaire** : Matériaux macromoléculaires, Biopolymères, Membranes
- **Chimie et Développement Durable** : Synthèse éco-compatible, Nouveaux milieux, Valorisation des composés d'origine naturelle
- **Chimie et Santé** : Médicament et Chimiogénomique, Modélisation, Traceurs pour imagerie
- **Chimie et Analyse** : Spectroscopies, Méthodes chromatographiques

Les objectifs de la fédération de recherche sont multiples :

- La mise en synergie des compétences scientifiques des Unités de recherche qui la composent,
- Le développement de nouveaux projets de recherche aux interfaces entre les différentes sous-disciplines de la chimie (polymères, médicaments, imagerie),
- L'organisation thématique des projets autour de trois axes bien définis (chimie et développement durable, chimie et santé, chimie et analyse),
- Le recensement des besoins et la mise en commun d'équipements spécifiques (cyclotron, chimiothèque, activation sous haute-pression, micro-ondes, analyses par spectroscopie, ...),
- L'émergence de projet d'ampleur, en lien notamment avec les différents axes du Pôle CBSB (Chimie et Biologie appliquées aux domaines de la Santé et du Bien-être) : Biomédical, Végétal et Sécurité Sanitaire,
- La diffusion des résultats de la recherche et le rayonnement de la chimie Normande au niveau National et international.



**FR 3038 CNRS
INC3M
ACTIONS**

- 1/ Animation scientifique
- 2/ Positionnement / Stratégie Pôle « Chimie, Biologie, Santé, Bien-Etre »
- 3/ Pilotage des réponses aux AAP Région Normandie + **Organisation de l'Expertise**
 - Coordination des RIN Doctorants: nombre et périmètre des projets
 - Définition des projets RIN Recherche (selon typologies)
- 4/ Soutien aux chercheurs (participation aux congrès, aide montage de projets)
- 4/ Actions de promotion (colloques, salons, clusters, pôles)
 - **Accroître la reconnaissance**
 - **Renforcer la Structuration**
 - **Effet levier**

Périmètre d'actions de la FR INC3M

La FR INC3M est représentée au sein du bureau du Pôle de Formation et de Recherche « Chimie et Biologie appliquées à la Santé et aux Bien-être » (Pôle CBSB), un des 5 pôles de la COMUE Normandie Université. Ce pôle comporte 4 axes : Biomédical, Chimie, Sécurité sanitaire et Végétal. Il constitue un lieu propice au montage de projets en rupture et/ou à l'interface entre les différentes disciplines. Cette structuration permet également une réflexion commune sur les projets d'envergure : plateformes technologiques mutualisées (complémentarité), CPER, CPIER, Equipex, ...

Ainsi, la FR INC3M contribue à mettre en exergue l'excellence de la recherche normande en chimie, cela à l'échelle du territoire régional, national et international. Elle catalyse les actions des chercheurs au bénéfice de l'ensemble de la communauté.

Comité de Direction de la structure fédérative

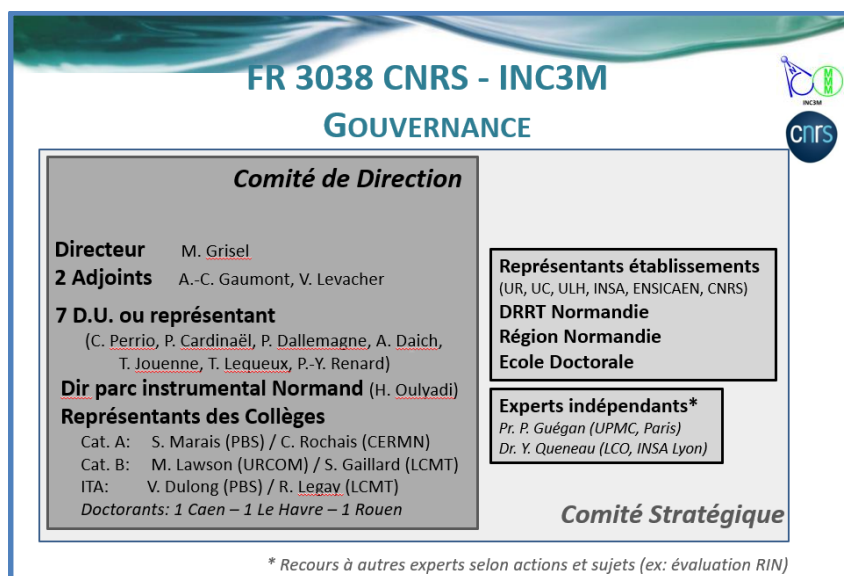
Le Comité de Direction (CD) assure la politique scientifique de la Fédération et favorise le développement des interfaces en mettant en synergie des projets de recherche spécifiques aux réseaux et aux unités.

En particulier, il fournit les moyens nécessaires à la bonne réalisation des projets aux interfaces considérés comme prioritaires via les fonds de recherche propres à la fédération et les fléchages des moyens alloués par les établissements.

Le CD est également un lieu de discussion de politique de recrutement destinée à mettre en phase les Unités et les Etablissements et à éviter les doublons de compétences, tout en développant la meilleure complémentarité possible sur chaque site. [Le les interlocuteur.s de chacune des Unités membres de la FR INC3M en matière de recrutement demeure.nt naturellement le les établissement.s tutelle.s.](#)

Parallèlement, la concertation précédant l'acquisition d'équipement mi-lourd d'intérêt commun est assurée par une commission équipement qui travaille en lien étroit avec le directeur technique du parc instrumental.

Il se réunit en moyenne 6 fois par an, en particulier aux périodes des appels à projets notamment régionaux, et veille à mettre en œuvre les moyens et les actions dans la concertation entre l'ensemble de ses membres.



FR 3038 CNRS - INC3M
GOUVERNANCE

Comité de Direction

Directeur M. Grisel
2 Adjoints A.-C. Gaumont, V. Levacher

7 D.U. ou représentant
(C. Perrio, P. Cardinaël, P. Dallemagne, A. Daich, T. Jouenne, T. Lequeux, P.-Y. Renard)

Dir parc instrumental Normand (H. Oulyadi)

Représentants des Collèges
Cat. A: S. Marais (PBS) / C. Rochais (CERMN)
Cat. B: M. Lawson (URCOM) / S. Gaillard (LCMT)
ITA: V. Dulong (PBS) / R. Legav (LCMT)
Doctorants: 1 Caen – 1 Le Havre – 1 Rouen

Représentants établissements
(UR, UC, ULH, INSA, ENSICAEN, CNRS)
DRRT Normandie
Région Normandie
Ecole Doctorale

Experts indépendants*
Pr. P. Guégan (UPMC, Paris)
Dr. Y. Queneau (LCO, INSA Lyon)

Comité Stratégique

* Recours à autres experts selon actions et sujets (ex: évaluation RIN)

Gouvernance de la FR INC3M (au 1/07/2020)

Comité d'experts indépendants : depuis sa création en 2008, la FR INC3M s'appuie sur un comité de scientifiques d'envergure internationale pour expertiser chaque année les projets scientifiques, et également recueillir des avis éclairés d'ordre stratégique sur sa politique scientifique.

Ce comité se réunit en présentiel au minimum 1 fois chaque année, généralement en même temps que l'examen des projets déposés auprès de la Région Normandie par les chercheurs de la communauté normande des chimistes.



FR 3038 CNRS - INC3M
UN COMITÉ D'EXPERTS RECONNUS
PLURIDISCIPLINAIRE / INTERNATIONAL / INDUSTRIE

Nicolas BLANCHARD (DR CNRS, Univ. Strasbourg)
Daniel GRANDE (DR CNRS, Univ. Paris Est)
Philippe GUEGAN (UPMC Paris 6)
Laure HABERKORN (Groupe Servier)
Yves QUENEAU (DR CNRS Lyon)
Olivier RIANT (PR, Univ. Cath. Louvain)
Frédéric SCHMIDT (DR CNRS, Institut Curie Paris)
David TOUBOUL (CR CNRS, ICSN)

Modalités = Expertise scientifique indépendante, objective

- Réunion sur site / Audition de porteurs de projets / Envoi des dossiers / Réunion délocalisée / ...
- Recommandations aux porteurs, avis stratégique, positionnement international, ...

Composition du Comité d'experts de la FR INC3M (au 1/07/2020)

Volet financier

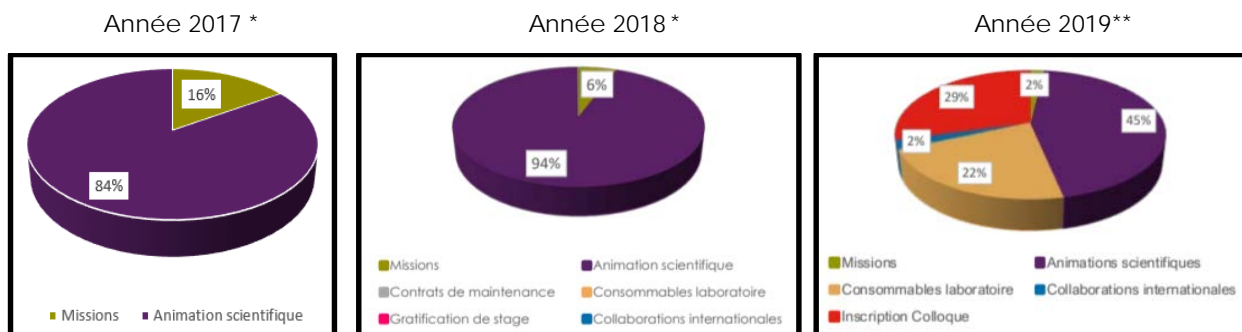
Pour mener à bien ses actions, la FR INC3M dispose depuis 2015 d'un **budget annuel d'environ 40k€**, correspondant à :

- une **dotation des établissements** membres fondateurs de la COMUE Normandie Université (36 à 38 k€ / an), non reportables et directement **gérée par la COMUE**,
- des **crédits alloués par l'INC** du CNRS (4 à 5 k€ / an), reportables d'une année à l'autre et en **gestion au CNRS**.

Ces crédits sont consacrés à 3 actions principales :

- Animation scientifique,
- Soutien à la participation aux colloques des personnels permanents des unités,
- Aide au démarrage de projets émergents, portés en particulier par des jeunes chercheurs (achats de consommables pour les laboratoires).

Une part des crédits peut être opportunément consacrée à des frais liés à la prospection de chercheurs en vue de la mise en place de nouvelles collaborations.



* : en 2017 et 2018, les inscriptions aux colloques de collègues permanents étaient intégrées dans l'item « Animation scientifique » des bilans annuels établis par les services de la COMUE

** : en 2019, une stratégie de soutien aux porteurs de projets nouveaux a été mise en place afin de favoriser l'émergence de projets et thématiques nouveaux, pouvant comporter une prise de *risque*

Rapport scientifique

1/ Animation scientifique

La Fédération de Chimie est un exemple de structuration de la Recherche à l'échelle de la Normandie.

Les actions menées et les initiatives soutenues par la Fédération INC3M en interaction avec le GRR CBS et l'EDNC ont permis, au fil des années, de développer les interactions et collaborations actives dans les différents secteurs de la chimie : organique, macromoléculaire et analytique. Cela fait plus de 20 ans que les chimistes se connaissent et que la communauté travaille en bonne intelligence.

L'accroissement de la reconnaissance et de l'attractivité au plan national et international de la recherche normande en est la meilleure illustration.

L'évolution récente du paysage régional amène à faire évoluer encore nos actions, en développant notamment les liens avec les autres axes du pôle Chimie et Biologie appliquées à la Santé et au Bien-être. Les pistes sont nombreuses, et nous devons innover en développant la recherche translationnelle, transdisciplinaire, transversale, multi-axes...

La Fédération se doit de tenir ce rôle en aidant les montages de projets, en faisant progresser nos recherches en s'appuyant sur tous les leviers existants, y compris aux frontières et au-delà de la chimie. Là sont les enjeux et les ambitions que nous devons avoir, pour notre communauté et pour le rayonnement de notre grande région Normandie.

Parmi les leviers mis en œuvre par la FR, l'organisation de journées thématiques et scientifiques permet de promouvoir les échanges et les réflexions au préalable des réponses aux différents appels à projets.

A minima une journée scientifique est organisée chaque année (sur site ou hors site), avec des présentations de chercheurs permanents et non permanents (doctorants et post-doctorants), des bilans des actions menées et en cours, et également des informations sur les actualités des laboratoires et de la FR INC3M. Des temps réservés aux échanges sont également aménagés avec pour objectif de mener des réflexions communes et ainsi de préparer au mieux la communauté aux défis actuels et futurs de la Recherche Normande.

- **Journées Scientifiques de la FR INC3M** les 12 & 13 octobre 2017 à Dives sur Mer
- **Journée Carnot I2C-FR INC3M** le 5 avril 2018 à Mont-Saint-Aignan
- **Journée Scientifique de la FR (JSFRINC3M)** le 24 juin 2019 à Mont-Saint-Aignan

En outre, chaque année l'audition des porteurs de projets par le comité d'experts dans le cadre de l'AAP RIN de la Région Normandie est organisée publiquement ; ces rencontres constituent ainsi une véritable journée d'animation auxquelles les chercheurs ont pris l'habitude de participer activement.



2/ Coordination de la réponse aux AAP Région Normandie

Depuis 2017, la Fédération de Recherche INC3M s'est mobilisée pour organiser et structurer les réponses aux différents AAP RIN de la Région Normandie, en s'appuyant sur les compétences et moyens humains de l'ensemble de ses membres. Ce rôle de coordination était auparavant tenu par le réseau interrégional CRUNCH, qui couvre historiquement le même périmètre. Chaque année le Bureau de la FR INC3M se réunit afin de définir la stratégie de réponse aux différentes typologies de l'AAP Régional. Les actions réalisées ont systématiquement fait l'objet d'une expertise par des scientifiques indépendants français, tous reconnus au plan international.

AAP RIN Doctorant 100% et 50% (cofinancement : grands organismes, universités étrangères, ...)

- Définition des critères d'éligibilité des sujets : excellence scientifique, adéquation avec les axes développés au sein de la FR INC3M, interdisciplinarité, part significative de projets collaboratifs, positionnement stratégique national et international, stratégie de valorisation des résultats
- Lancement de l'AAP auprès des membres de la FR INC3M avec :
 - Evaluation/classement des projets par comité d'experts,
 - Remontée des projets les mieux notés au Pôle CBSB pour interclassement,
 - Suivi des avis et recommandations des experts pour attribution de post-docs aux meilleurs projets et/ou réorientation vers des soutiens de type stagiaire Master, en fonction du degré de maturité du projet.

Chaque année la stratégie est définie en lien très étroit avec l'École Doctorale Normande de Chimie, qui (i) garantit la qualité de l'encadrement / co-encadrement du doctorant et (ii) contrôle l'équité de répartition des allocations doctorales entre les différents laboratoires par le biais d'une spiralsation des allocations académiques (régionales et établissements).

La stratégie concernant les **RIN Doctorants 50%** fait l'objet de discussions en Bureau de la FR INC3M ; en particulier les opportunités d'établir des liens avec des partenaires institutionnels en France et à l'étranger sont examinées, tout comme les possibilités d'adossement à d'autres projets de recherche de type RIN Recherche ainsi qu'à des projets du PIA (Labex SynOrg, Carnot I2C, et plus récemment EUR XL-Chem)

Bilan des allocations doctorales régionales sur la période 2016-2019

	2016	2017	2018	2019
Allocations RIN100	6	7	7	7
Allocations RIN50	6	3	8	6
<i>Co-financement</i>				

RIN Recherche

En plus de l'AAP pour le financement de contrats doctoraux, la Région Normandie met en œuvre depuis 2017 un AAP « Réseau d'Intérêt Normand » (RIN) qui se décline sous diverses typologies, avec des évolutions d'une année à une autre dans leur périmètre scientifique ainsi que dans leur dimensionnement financier : Equipement de plateforme, Projets d'Excellence, Projet Tremplin, Projet Emergent. Ces différentes typologies de projets procèdent de règles spécifiques, et visent à soutenir des projets menés par des doctorants, post-doctorants ou ingénieurs, et également à moderniser les plateaux techniques des laboratoires et, enfin, à financer des outils remarquables en région pour renforcer l'attractivité du territoire auprès d'autres laboratoires d'envergure internationale.

La FR INC3M s'est dès les débuts saisi de cette opportunité pour organiser et structurer les réponses aux différents AAP RIN Normands, en s'appuyant sur les compétences et moyens humains de l'ensemble de ses membres. Conformément à la culture ancrée dans la communauté des chimistes normands, les actions réalisées ont systématiquement fait l'objet d'une expertise par des scientifiques indépendants français, tous reconnus au plan international.

Dans le cadre de ces AAP, le Bureau de la FR INC3M se mobilise chaque année afin de décider collectivement des priorisations thématiques et de définir le périmètre de chacun des projets, avec choix du porteur et, le cas échéant, choix du consortium impliqué. La mise en œuvre suit le déroulé suivant :

- Aide au montage de chacun des projets ciblant des objectifs scientifiques ambitieux en veillant à favoriser les projets aux frontières de la chimie (dont interactions avec domaine de la santé)
- Stratégie des moyens humains (post-doc) : attractivité et rayonnement des laboratoires et du territoire
- **Rationalisation des demandes d'équipement**, afin de renforcer/moderniser le plateau technique normand (équipements remarquables et différenciant. Sur ce point, la FR INC3M a mis en place une commission équipement qui recense et priorise chaque année les demandes des 7 laboratoires de chimie. Cette commission optimise la **mutualisation** des équipements existants en même temps qu'elle veille à renforcer/moderniser le plateau technique normand : priorisation des **équipements remarquables, différenciant à l'échelle au moins nationale**)

Dans le cadre des orientations scientifiques impulsées aux projets par la FR INC3M, cette dernière veille à la bonne coordination avec les autres outils disponibles sur le territoire dans le périmètre de la chimie : CPER (ex-haute et ex-basse Normandie), Labex Synorg, Carnot I2C et, plus récemment dès 2020, EUR XL-Chem.

A l'heure actuelle, les soutiens régionaux se déclinent en 5 typologies

- **RIN Doctorants** : allocations 100% (50 alloc./an) et allocations cofinancées 50% (50 alloc./an),
- **RIN Plateforme** : équipement de plateformes labellisées et/ou reconnues au sein des établissements,
- **RIN Excellence** : soutien à des programmes du PIA (ex : LABEX, Carnot),
- **RIN Tremplin** : soutien de projets à fort potentiel et à haut niveau d'ambition scientifique, projetant d'aboutir à une labellisation d'excellence,
- **RIN Emergent** : soutien aux projets précurseurs et/ou nouvelles thématiques.

La grande qualité scientifique des projets présentés chaque année aux AAP régionaux par les laboratoires de la FR- INC3M est soulignée depuis plusieurs années par le comité d'experts externes et les représentants régionaux. Les chercheurs de la FR INC3M ont pu ainsi bénéficier d'un certain nombre de succès à ces différents AAP régionaux comme illustré ci-dessous avec les principaux éléments : projets, porteurs, modalités et montants.

INC3M - CRUNCH
ANNÉE 2017

- **PROJET GREENCHEM** Développement de nouvelles méthodologies pour une chimie plus respectueuse de l'environnement (Porteur: M. Grisel; 2017-2019)
Budget global: **1153k€** (dont 260k€ LABEX Synorg)
Equipements: **436k€** (+ 157k€ CPER HN)
Moyens Humains (5 post-doc)

- **PROJET CHEMIMAGING** Nouveaux outils moléculaires en imagerie pour le diagnostic et le suivi des traitements (Porteur: M. Grisel, 2017-2019)
Budget global: **913,6k€** (dont 107k€ LABEX Synorg & Canceropole)
Equipements: **502k€** (+ 60k€ CPER BN)
Moyens Humains (5 post-doc)

INC3M - CRUNCH
ANNÉE 2018

- **Projet FSP-Chem** Nouveaux Développements en Chimie des Hétéroéléments (Porteur: T. Poisson ; 2018-2021)

Budget global: **1264k€** (aide Région: 900k€)
Equipements: **512k€** (autofi 60k€)
Moyens Humains
- Post-doc: 6 x 12 mois
- Chaire d'Excellence Sénior (Y. Seimbilles)

FInnS Formulations Innovantes pour la Santé
(Porteur: A. Malzert-Fréon; 2018-2021)

Structuration / Effet levier
ANR: CFLOW-OM, Polysalgue, NANOPACT
H2020-MSCA-ITN
Région : Chim, Preclinicalz, Pyreimedic
FUI-16 ALGRAAL, FUI20 URBASKIN
Brevets, licences (WO 2011/161172, WO 2014/174220, FR 1756847)

Budget global: **712,9k€**
Equipements: **412,9k€**
Moyens Humains (5 post-doc)

Défis
sociétaux & Socioéconomiques

INC3M - CRUNCH
ANNÉE 2019

5 Typologies de RIN Recherche

T1: Plateformes de Recherche (labellisées) **SL-NMR** (H. Oulyadi, COBRA) **700k€**

T2: Label d'Excellence
MILLIFLUX - LABEX Synorg (J. Legros, COBRA) **460,6k€**
ChimiCSain - I2C - Chimie pour la santé (C. Rochais, CERMN) **198k€**

T3: Chaire d'Excellence **COBRA-FRET** (N. Hildebrandt, COBRA) **492k€**

T4: Emergence (**110k€ à 150k€**) **L. Hespel** (PBS); **E. Dubost** (CERMN); **P.Y. Renard** (COBRA)

T5: Tremplin **LACET** (S. LAKHDAR, LCMT) **340k€**

Liste des projets RIN soutenus sur la période 2017-2019 avec porteurs et montant

3/ Soutien à l'organisation de congrès et journées scientifiques sur le territoire Normand

La FR INC3M soutient naturellement les évènements scientifiques sur le territoire normand.

Les journées de l'école doctorale Normande de Chimie, organisées chaque année alternativement par les doctorants sur chacun des sites universitaires normands (Caen, Le Havre, Rouen), représentent l'un des rendez-vous phares permettant de réunir la communauté ; la subvention accordée par la FR permet notamment d'inviter des conférenciers extérieurs, et d'assurer la gratuité de l'évènement pour les jeunes chercheurs.

Les colloques organisés sur le territoire normand constituent une vitrine pour présenter et mettre en valeur les chercheurs et les thématiques développées sur le territoire, représentant une opportunité d'accroître la visibilité de la recherche normande en chimie.

- Journée de l'EDNC 2017 (Rouen, 19 Juin 2017)
- Ecole thématique CNRS "*Biofilms bactériens: réactivité aux interfaces et dans l'espace intercellulaire*", Merville-Franceville (14), 9-13 Octobre 2017)
- Journée de l'EDNC 2018 (Le Havre, 21 Juin 2018)
- Congrès 32e JFBCT / 26e CEPAA (Asnelle/mer, Juin 2018)
- Congrès GECO59 (Cabourg, Août 2018)
- Séminaire Club Jeune de Spectrométrie de masse (Mont-Saint-Aignan, 18 au 22 mars 2019)
- Journée de l'EDNC 2019 (Caen, 5 Juillet 2019)
- Journée Futur Professionnel des jeunes docteurs en chimie (Mont Saint Aignan, novembre 2019)

4/ Soutien à la participation aux congrès internationaux pour les personnels permanents

Depuis 2017, la FR INC3M soutient financièrement les collègues dans leur démarche de participation à des congrès alors que la typologie et les règles de certains AAP ne permettent plus le financement de frais de participation aux colloques de nombreux collègues permanents (inscription, transport et frais de séjour). Ainsi, chaque année la FR INC3M aide entre 40 et 50 collègues désireux de communiquer à des congrès. Ce soutien est réservé aux collègues sélectionnés pour une communication (orale ou affiche) à un évènement de stature internationale, permettant d'accroître la visibilité des travaux des laboratoires normands.

A titre d'illustration, le tableau ci-dessous recense la liste des principaux évènements pour lesquels des collègues ont pu bénéficier du **soutien de la FR INC3M pour la seule année 2019**.

10-11 janvier	Formulation days, Lyon	9-14 juin	The European Polymer Congress EPF 2019, Heraklion Crete, Greece
18 janvier	Drug Discovery Day, Lille	24-27 juin	Formula X, Manchester, GB
20-22 février	26th Young Research Fellow Meeting, Paris	17-19 septembre	BIOPOL-2019, Stockholm, Sweden
Avril	18th RSC Fluorine, Southampton (UK)	25-28 juin	ICMAT 2019, 10th International Conference on Materials for Advanced Technologies, Singapore
Avril	Eurofiter Polymer Blends 2019, Palerme, Italie	Juillet	47th IUPAC Congress, Paris, France
31 mars – 4 avril	257th ACS National Meeting, Orlando (Etats-Unis)	8 juillet	Rising Organic Chemistry in Catalysis (ROCCAT II), Muenster, Germany
3 avril	Conférences INC CNRS pour l'année de la Chimie, Rouen, France	14-20 juillet	27th Annual International Conference on Composites or Nano Engineering, ICCE-27 Granada, Spain
12 avril	18th RSC Fluorine Symposium, Southampton, Great Britain	18 juillet	21st European Symposium on Organic Chemistry (ESOC2019) Vienne, Austria
17 avril	EU-FTICR-MS 1st Advanced User School, Lisbon, Portugal	22 juillet	18th International Conference on Density Functional Theory and its Applications, Alicante
28 avril	12th North American FIMS conference, Key West, Florida	août	19th Eur Symp Fluor Chem, Varsovie, Pologne
8-10 mai	MATBIM 2019, Milan Italy	27 août	60 ^{ème} Groupe d'Etudes en Chimie Organique, Obernai, France
13 mai	Faraday Discussion, Edinburgh	21-23 août	QP2A 2019 – 27th Annual QP2A Medicinal Chemistry Conference – Nottingham UK
15-17 mai	12 ^{èmes} Journées Scientifiques du Cancéropôle Nord-Ouest, Deauville	septembre	EUROBIOFILMS 2019, Glasgow, UK
19 mai	POLY-CHAR 2019 (Nepal, Kathmandu)	1er septembre	26th international symposium on electro-separation and liquid phase separation techniques, Toulouse, France
19-22 mai	27th French-Japanese Symposium of Medicinal and Fine Chemistry Fukuoka, Japan	3 septembre	27th International Society of Heterocyclic Chemistry Congress (27 ISHC), Kyoto, Japan
19-23 mai	Frontiers in Biomedical Polymers - 13th International Symposium, Tenerife, Spain	9 septembre	EUROMAT 2019 Stockholm, Sweden
16 juin	HPLC 2019, Milano, Italie	8-13 septembre	33rd ECIS Conference – Leuven, Belgium
2 juin	7th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, Atlanta, USA	9-13 septembre	European Symposium on Organic Reactivity Dubrovnik-Croatia
4 juin	6th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, Atlanta	15 septembre	European Planetary Science Congress, Genève, Suisse

Aide à la participation aux colloques internationaux – Zoom sur l'année 2019

5/ Actions de communication envers la société et le monde socio-économique

- Communication conjointe Carnot I2C – FR INC3M dans la **Gazette du laboratoire** (Sept 2017),
- Communication conjointe FR-Carnot I2C-LABEX SynOrg, à destination du monde socio-économique dans la **Revue Parlementaire**,
- **Assises POLEPHARMA** (4 octobre 2018),
- Participation à la **1^{ère} édition du Festival de l'Excellence Normande** (12-14 avril 2019, Caen).

Les personnels des 7 laboratoires de la FR INC3M se sont mobilisés pendant les 3 journées. Techniciens, ingénieurs, doctorants et post-doctorants se sont particulièrement mobilisés et relayés durant les 3 journées en proposant des ateliers et expériences ludiques à destination du public venu en nombre. Le FR a assuré le soutien logistique et l'organisation matérielle du stand. L'ensemble a été un vrai succès, et a certainement suscité des vocations parmi les plus jeunes visiteurs.

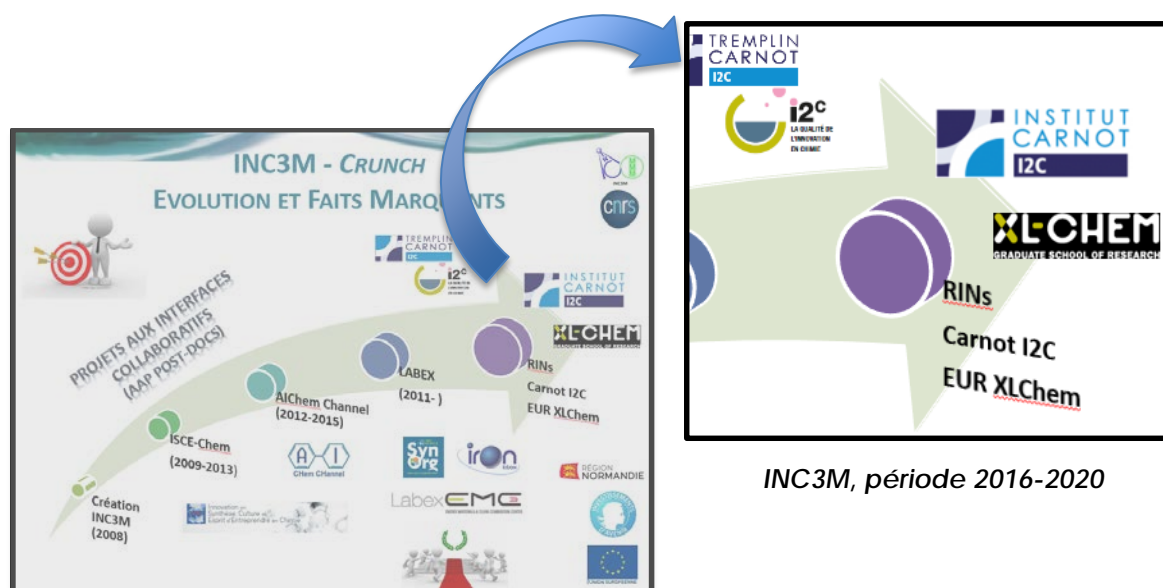


Communication conjointe **Carnot I2C – FR INC3M** dans la **Gazette du Laboratoire** (septembre 2017) et dans le magazine professionnel **Expression Cosmétique** (Mai-Juin 2019). Communication commune Carnot I2C – FR INC3M – Labex SynOrg dans la **Revue Parlementaire** (2018)

Bilan général sur la période 2016-2020

La FR INC3M constitue le lieu commun de discussion et d'échanges pour les chercheurs des 7 laboratoires de chimie du territoire normand. L'appropriation de cet outil par l'ensemble de la communauté des chimistes normands a contribué au fil des ans à faire progresser le niveau des ambitions des 7 laboratoires de recherche. Cette évolution est notable pour chacun de ces laboratoires mais aussi et surtout au plan collectif ; parmi les principaux faits marquants, cet effet d'entraînement a notamment permis ces dernières années de **créer un projet EUR XL-Chem** (labellisé et financé sur la période 2020-2029). Chacun de ces 2 succès implique l'ensemble de la communauté des chimistes normands, sans oublier le renouvellement récent des deux Labex SynOrg et Iron.

La Fédération de Recherche INC3M a très activement participé à la création du pôle Chimie Biologie Santé Bien-être (CBSB) de la ComUE Normandie Université en 2016 et a particulièrement contribué au modèle de fonctionnement de ce pôle. Le Pôle CBSB comporte 4 axes et réunit ainsi les chercheurs normands en Biomédical, en Chimie, en Sécurité sanitaire et en Sciences du végétal. Son objectif est de favoriser le développement de projets émergents aux interfaces (au sein de CBSB, et également en lien avec les 4 autres Pôles de la ComUE), de renforcer les liens formation recherche et d'accroître l'internationalisation des formations et optimiser la participation aux dispositifs européens et internationaux. Le directeur de la Fédération siège au bureau du pôle depuis la création en 2017. C'est au sein du Bureau du Pôle qu'est définie la stratégie de réponse aux différents AAP notamment régionaux (RIN) explicités plus avant dans ce rapport, ainsi que les modalités d'expertises de ces projets le cas échéant.



INC3M, de 2008 à 2020

INC3M, période 2016-2020

Production scientifique sur la période 2016-2019

Dès sa création en 2008 le Comité de Direction (CD) a eu l'ambition d'instituer la mention « FR 3038 INC3M » dans la signature des publications de ses membres, cela afin d'accroître la visibilité de la Fédération de Recherche INC3M, et également dans le but de renforcer l'appropriation de la FR INC3M par l'ensemble des chercheurs de la communauté normande des chimistes.

Cette stratégie de « signature unique » a abouti sur la période 2016-2019 à un total d'environ **250 publications dans des revues scientifiques de Rang A portant la mention « FR 3038 CNRS »** ; on note même une relative stabilisation avec entre 80 et 90 publications par année depuis 2017.

Cette politique atteint cependant ses limites, cela pour 2 raisons majeures : d'une part, la mention de la FR INC3M dans les publications n'est pas toujours homogène, ce qui complique leur recensement exhaustif. D'autre part, et c'est là l'obstacle principal, les laboratoires sont souvent confrontés à des exigences fortes de leurs tutelles concernant la signature des publications, ce qui empêche d'apposer la mention de la FR INC3M.

Projet scientifique pour la période 2022-2026

La structure de gouvernance de la FR INC3M demeure inchangée pour le projet ; le fonctionnement du Bureau de Direction a fait ses preuves, tout comme sa représentation dans le Pôle CBSB via son directeur (M. Grisel) assisté d'un représentant (P. Dallemagne). Le Bureau composé des directeurs et directeurs-adjoints de la FR, des directeurs des 7 laboratoires ainsi que des représentants des différents collèges garantit une représentativité et une équité des voix dans les discussions et délibérations (stratégie recherche, fléchage des financements, ...).

La priorité de la FR INC3M demeure le soutien aux actions structurantes et fédératrices, en particulier à l'interface des domaines de la chimie et/ou avec des disciplines connexes, avec pour objectif d'accroître le rayonnement et la reconnaissance de la chimie normande aux plans national et international.

Les financements disponibles continueront à être utilisés prioritairement pour soutenir les actions d'animations et de communications scientifiques : invitations de chercheurs, soutien à la participation des personnels permanents aux conférences et colloques, organisation de séminaires, participation active à des salons, aide à l'organisation de colloques sur le territoire, ... ainsi qu'à l'aide au montage de projets d'envergure et structurants (ex : H2020, PIA...) et à toute forme de soutien aux chercheurs à fort potentiel (ex : ERC) et à l'internationalisation des laboratoires de la FR INC3M.

Bien que ne disposant pas de personnels dédiés, toutes les actions de la FR INC3M sont rendues possibles grâce au soutien du CNRS et de la COMUE Normandie Université, chacun étant gestionnaire d'une part des crédits alloués. En particulier, la COMUE Normandie Université centralise les dotations des établissements normands, et mobilise les

personnels de son Pôle Recherche pour assurer la mise en place et la gestion de l'ensemble des actions de la FR INC3M : inscriptions aux colloques, déplacements des chercheurs, organisation des congrès, organisation des journées d'expertises scientifiques (déplacements et hébergements des experts, logistique des journées, ...) sans oublier l'organisation des réunions du Comité de Direction ainsi que des séminaires et réunions organisés tout au long de l'année. **L'instauration depuis 2017 d'une gestion unique par la COMUE** (au lieu d'une gestion par chacun des établissements auparavant !) a considérablement **simplifié la gestion administrative**, et a directement permis **d'accroître le champ d'action et ainsi le rayonnement de la FR INC3M**. Ce mode de gestion doit impérativement être maintenu.

La mise d'indicateurs de suivi de l'ensemble des actions menée par la FR INC3M est prévue.

Au niveau de la communication, l'amélioration de la visibilité de la FR INC3M passera également par la **mise en place d'un site internet**, ou tout au moins d'une page internet dédiée. Nous n'avons pas réussi à mettre en place cet outil ces dernières années, principalement faute de moyens humains et financiers pour la réalisation. Cet obstacle devrait être rapidement levé grâce à l'action de la COMUE Normandie Université qui a prévu un **espace dédié aux Structures Fédératives dans son futur site internet**, qui sera **alimenté et actualisé au niveau du Pôle Recherche de la COMUE Normandie Université**. Cette action constitue une perspective importante pour la FR INC3M, d'autant plus qu'elle n'entre pas en conflit avec les missions prioritaires de la fédération puisque assurée par la COMUE Normandie Université. Son déploiement est prévu sur 2020 / 2021.

Dans cette perspective 2022-2026 nous ambitionnons également **d'intensifier les liens entre la Recherche, la Formation et le monde Socio-économique**. Le triptyque FR INC3M - Carnot I2C - EUR XL-Chem offre des **opportunités et leviers précieux** sur lesquels nous pouvons opportunément nous appuyer via l'organisation de journées et/ou de communications communes, et plus encore pour mobiliser efficacement les chercheurs, équipes et/ou laboratoires afin de répondre de manière optimale à toute opportunité.

Dans le même temps, nous ambitionnons de **développer les interactions avec les autres structures fédératives** du territoire Normand. Cela permettra de s'appuyer sur les savoir-faire et le dynamisme de chacune des communautés pour porter des **projets toujours plus structurants**, avec en particulier l'**objectif d'intégrer davantage la dimension SHS**.

Au bilan, la communauté des chimistes normands a depuis longtemps déjà instauré un **collectif ayant permis d'accroître sa renommée nationale et internationale**. Bénéficiant de l'**environnement d'une Normandie unifiée et d'une politique de soutien fort des établissements de l'ESR Normand**, les chimistes ont ainsi pu au fil des années décrocher des succès à de nombreux AAP.

Néanmoins, il va de soi que les **ambitions portées par notre FR** requièrent que le **soutien des établissements de la COMUE comme du CNRS soit maintenu à niveau élevé** malgré des contraintes budgétaires et organisationnelles fortes. Une baisse de la dotation serait inévitablement dommageable à la structure, et nuirait aux ambitions affichées. **L'évolution du paysage de l'ESR Normand**, si elle peut représenter une **réelle opportunité**, constitue également une source d'inquiétudes pour le prochain contrat.

Date et signature du responsable de la structure

(Document à signer puis à numériser)



*ormastic*

Rapport pour l'évaluation HCERES de la
fédération de recherche NormaSTIC

FR 3638

Période 2015-2020

 **ENSI
CAEN**
ÉCOLE NATIONALE D'INGÉNIEURS
CENTRE DE RECHERCHE

 **UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE**


Normandie Université

 **cnrs**
Centre National de la Recherche Scientifique

 **UNIVERSITÉ
DE CAEN**

 **UNIVERSITÉ
DE ROUEN**

 **INSA
ROUEN**

Table des matières

1 Informations administratives	4
2 Présentation de la fédération	7
2.1 Introduction	7
2.2 Présentation de l' écosystème local	8
2.2.1 Laboratoires composant la fédération	8
2.2.2 La COMUE Normandie Université	9
2.2.3 Partenaires sociaux-économiques	10
2.3 Produits et activités de la fédération	11
2.3.1 Objectifs de la fédération	11
2.3.2 Budget de la fédération	11
2.3.3 Activité de représentation de la fédération	11
2.3.4 Prise en compte des recommandations de l'HCERES	13
2.3.5 Animation Scientifique	15
2.4 Organisation et vie de l'unité	18
2.4.1 Potentiel humain et scientifique	18
2.4.2 Axes scientifiques	19
2.4.3 Axes transverses	24
2.4.4 Organisation de la fédération	24
3 Projet et stratégie à cinq ans	26
3.1 Auto-évaluation (SWOT)	26
3.2 Activités scientifiques	27
3.2.1 Axes scientifiques	27
3.2.2 Electronique et biométrie	27
3.2.3 Activités transverses et émergentes	28
3.2.4 Evénements NormaSTIC : journées scientifiques, école d'été, soutien aux thèses régionales	28
3.3 NormaSTIC et son environnement	29
3.4 Gouvernance	30
4 Bilan et projets des axes de la fédération	31
4.1 Algorithmique et combinatoire	31
4.1.1 Bilan	31
4.1.2 Projet et stratégie	34
4.2 Systèmes Complexes	35
4.2.1 Bilan	35
4.2.2 Projet et stratégie	38

4.3	ImageS	39
4.3.1	Bilan	39
4.3.2	Projet et stratégie	41
4.4	Données, Apprentissage, Connaissances	41
4.4.1	Bilan	41
4.4.2	Projet et stratégie	46

Résumés

English version

The NormaSTIC federation (FR 3638) was created on 1 January 2014. It is directed by the CNRS and the five Normand's institutions, namely (Univ. Caen, Univ. Rouen, ENSICAEN, INSA de Rouen, Univ. Havre). These five institutions have delegated the management of the federation to the COMUE Normandy Université. The federation groups two public laboratories : GREYC (UMR CNRS 6072) and LITIS (EA 4108). These two laboratories are the only STIC research units respectively in Lower and Upper Normandy. The merging of these two regions in 2016 has reinforced the need for an unified structure representing ICST research for the region, the COMUE Normandie Université, the different institutions and different regional partners. The activities of scientific animation of the federation are decomposed into four axis : Complex Systems, algorithmic and combinatory, Images, Data, Machine Learning and knowledge.

This report first of all presents the federation together with its ecosystem before detailing its activities during the past five years and its internal organization. The two next chapters respectively present the project and the strategy of the federation for the next five years and the scientific animation activities of each of the four axis.

Version Française

La fédération NormaSTIC (FR 3638) a été créée le 1 janvier 2014. Ses tutelles sont le CNRS et les cinq établissements Normands d'enseignements supérieur (Univ. Caen, ENSICAEN, Univ. Rouen, INSA de Rouen, Univ. du Havre). Ces cinq établissements ont délégué la gestion de la fédération à la COMUE Normandie Université. La fédération regroupe deux laboratoires publics : Les laboratoires GREYC (UMR CNRS 6072) et le LITIS (EA 4108). Ces deux laboratoires sont les seules unités de recherche fondamentale en STIC respectivement en Basse et Haute Normandie. La fusion de ces deux régions en 2016 a renforcé la nécessité d'une structure unifiée représentant les STIC Normands auprès de la région, de la COMUE Normandie Université, des différents établissements et des différents partenaires régionaux. Les activités d'animation scientifiques de la fédération se décomposent en quatres axes : Systèmes complexes, Algorithmique et combinatoire, Images et Données, apprentissage et connaissances.

Ce rapport présente tout d'abord la fédération et son écosystème avant de détailler ses activités durant ce quinquennat ainsi que son organisation. Les deux chapitres suivants détaillent respectivement le projet et la stratégie à cinq ans ainsi que l'activité d'animation scientifique de la fédération dans chacun des quatre axes.

Chapitre 1

Informations administratives

Intitulé complet de la structure fédérative :

Fédération Normande de Recherche en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (FR CNRS 3638)

Responsable :

M./Mme	Nom	Prénom	Corps	Établissement d'enseignement supérieur d'affectation ou organisme d'appartenance
M.	Brun (Directeur)	Luc	PR	ENSICAEN
M.	Canu (Directeur adjoint)	Stéphane	PR	INSA de Rouen

Type de demande :

Renouvellement Restructuration Création ex nihilo

En cas de renouvellement ou de restructuration, préciser les labels, n° et intitulés des structures en 2022 : Fédération Normande de Recherche en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (FR CNRS 3638)

Établissement(s) de rattachement de la structure (tutelles)

Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche	Organisme(s) de recherche
Établissements : Université de Caen, Université de Rouen, Université du Havre, INSA de Rouen, ENSICAEN, ComUE Normandie Université	Organisme : CNRS Département ou commission de rattachement : INS2I, INSIS

Préciser l'établissement ou organisme responsable du dépôt du dossier :

COMUE Normandie Université

Préciser le cas échéant le délégataire unique de gestion :

Autres partenaires de la structure :

- Établissement(s) d'enseignement supérieur et de recherche :
- Organisme(s) de recherche :
- Entreprise(s) :
- Autres :

Classement thématique Domaines, sous-domaines scientifiques et panels disciplinaires Hcéres :

- P ST, ST6, ST6.1 ST6.2

Mots-clés :

Libres : science des données, informatique mathématique, systèmes complexes, traitement et analyse d'images.

Domaine applicatif, le cas échéant

- P Technologies de l'information et de la communication
- S Aménagement, ville et urbanisme ; Transport (dont aéronautique) et logistique ; Cultures et société ; Sécurité ; Nanosciences, nanotechnologies, matériaux et procédés

Coordonnées de la structure fédérative

Localisation et établissement : ENSICAEN (Caen)
Numéro, voie : 6 Boulevard du maréchal Juin
Boîte postale :
Code postal et ville : 14050 Caen
Téléphone : 02 31 45 27 01
Adresse électronique : luc.brun@ensicaen.fr
Site web : <http://www.normastic.fr>

Unités membres de la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

Label et n°	Intitulé de l'unité	Responsable	Établissement de rattachement support	Domaine scientifique Hcéres principal (cf. nomenclature)	Unité porteuse / unité associée (*)
EA 4108	Laboratoire d'Informatique, du Traitement de l'Information et des Systèmes (LITIS)	L. Heutte	Université de Rouen	Sciences et technologies de l'information et de la communication	Unité porteuse
UMR 6072	Groupe de recherche en informatique, image et instrumentation de Caen (GREYC)	C. Rosenberger	Université de Caen	Sciences et technologies de l'information et de la communication	Unité porteuse

Liste des personnels affectés en propre à la structure fédérative :

Il n'y a pas de CDI associé à la structure fédérative

Surfaces recherche prévues spécifiquement pour la structure fédérative au 1^{er} janvier 2022

Sans objet

Chapitre 2

Présentation de la fédération

2.1 Introduction

La recherche et l'innovation sont en pleine mutation en France et en Europe et beaucoup de changements restent à venir. Considérant cette mutation rapide de notre environnement, les laboratoires de recherche Normands travaillant dans les sciences et les technologies de l'information et de la communication (STIC) : GREYC (Groupe de Recherche en Informatique, Image, Automatique et Instrumentation de Caen, UMR 6072) et LITIS (Laboratoire d'Informatique, de Traitement de l'Information et des Systèmes, EA 4108) ont décidé d'unir leurs compétences au sein de la fédération NormaSTIC¹. Cette création était à la fois une nécessité pour faire face aux changements majeurs concernant les activités d'enseignement et de recherche tant en France qu'en Normandie et une opportunité de promouvoir nos compétences en matière de recherche et renforcer les collaborations entre les deux laboratoires.

Les objectifs de la fédération sont les suivants : promouvoir les synergies scientifiques entre les deux laboratoires, structurer les activités de recherche STIC en Normandie, renforcer la visibilité de ces recherches et enfin devenir l'interlocuteur privilégié de différentes organisations régionales, nationales ou internationales ayant à s'occuper de la recherche en STIC sur notre territoire.

La fédération est principalement localisée sur trois sites :

1. le Campus Côte de Nacre à Caen,
2. Le campus Sciences et Ingénierie de Rouen
3. et le Havre (Figure 2.1)

Notons que les membres de la fédération localisés à Rouen et au Havre appartiennent déjà à un même laboratoire (le LITIS). La distance entre deux sites est d'environ une heure en voiture.

NormaSTIC a été créé conjointement par le CNRS et les cinq institutions Normandes (Université de Caen, Université de Rouen, Université du Havre, ENSICAEN, INSA de Rouen). Lors de la transformation du PRES Normand en la COMUE Normandie Université, ces cinq institutions ont décidé de déléguer la gestion financière et administrative des fédérations à la COMUE. La fédération entretient bien entendu des liens étroits avec l'ensemble des établissements. Normandie Université est structurée en 5 pôles pour les activités de recherche et d'enseignement :

- EP2M "Énergies, Propulsion, Matière, Matériaux"

FIGURE 2.1 – Localisation des trois sites principaux de NormaSTIC dans leur environnement.



1. <http://www.normastic.fr/>

- CBSB “Chimie et biologie appliquées à la santé et au bien-être”
- HCS “Humanités, Culture, Sociétés”
- SN “Sciences du Numérique”
- CTM “Continuum Terre – Mer”

NormaSTIC est impliqué dans le pôle SN qui regroupe les domaines des STIC et les mathématiques. Une présentation plus détaillée de l'écosystème Normand est fournie en section 2.2 tandis que les activités de la Fédération au sein de celui-ci sont détaillées dans la section 2.3.3.

L'activité d'animation scientifique de la fédération est structurée en quatre axes, chaque axe étant dirigé par deux scientifiques, un du LITIS et un du GREYC. Ces axes sont les suivants

- Systèmes complexes
- Images,
- Algorithmique et combinatoire
- Données, Apprentissage, Connaissances.

Une présentation globale des résultats de la fédération en termes d'animation scientifique est fournie dans la section 2.3.5 tandis qu'une description détaillée des activités de chaque axe est fournie au chapitre 4.

2.2 Présentation de l' écosystème local

2.2.1 Laboratoires composant la fédération

Nous fournissons ici une brève description de chaque laboratoire composant la fédération. Afin de donner un aperçu de la pertinence de ces deux laboratoires réunis au sein de la fédération, nous présentons dans les tableaux 2.1, 2.10 et 2.2 des données relatives aux publications, effectifs et ressources des deux laboratoires.

Le laboratoire GREYC

Le Groupe de Recherche en Informatique, Image et Instrumentation de Caen (GREYC) est une unité de recherche mixte associée au CNRS², à l'Université de Caen Normandie (UNICAEN) et à l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen (ENSICAEN). Il a été fondé en 1995 par la fusion de plusieurs équipes de recherche en informatique et électronique. Il est composé de 170 membres avec 77 chercheurs et enseignants-chercheurs et 13 ITA-IATOS. Le GREYC effectue des recherches fondamentales, méthodologiques et appliquées sur des problématiques relevant des sciences du numérique. Il est reconnu par des contributions originales, des réalisations matérielles et logicielles, des validations expérimentales et des collaborations pluridisciplinaires aussi bien dans le domaine des Sciences Humaines et Sociales (SHS) que dans le domaine des interactions de l'informatique avec les mathématiques et les sciences de l'ingénieur.

Le laboratoire GREYC est hébergé par ses tutelles universitaires principalement sur le site du campus II de Caen (UFR des Sciences et Bâtiment F de l'ENSICAEN) et quelques sites délocalisés (dont Cherbourg).

La recherche est principalement effectuée au sein des équipes qui jouent un rôle important dans le paysage scientifique régional, national et international. Le périmètre des équipes a été stable lors du dernier quinquennat hormis le départ de l'équipe Automatique du laboratoire pour créer le LAC (Laboratoire d'Automatique de Caen - EA 7478). La recherche est faite par des chercheurs et enseignants-chercheurs motivés et soutenus par des personnels techniques et administratifs de qualité qui ont des projets communs et qui disposent d'un espace viable et de moyens appropriés pour les réaliser.

2. à titre principal à l'INS2I et à titre secondaire à l'INSIS

	Journaux Internationaux	Journaux Nationaux	Conférences Internationales	Livres & Chapitres de livres
GREYC	272	5	398	26
LITIS	314	6	155	17
NormaSTIC	586	11	553	43

TABLE 2.1 – Publications de NormaSTIC

	GREYC	LITIS	Total
ANR	1,33 M€	2,67 M€	4M€
CPER	0	2,31 M€	2,31 M€
Entreprises	1,45M€	0,81M€	2,26M€
Fonds européens	2,46M€	3,67M€	6,13M€
Allocations d'institutions	1,45M€	1,45M€	2,9M€

TABLE 2.2 – Principales ressources financières sur le quinquennat

Le laboratoire LITIS

Le Laboratoire d'Informatique, du Traitement de l'Information et des Systèmes (LITIS - EA 4108) est une équipe d'accueil hébergée par trois établissements de tutelle : l'Université de Rouen Normandie, l'Université du Havre Normandie et l'INSA de Rouen Normandie.

Le LITIS a été fondé en 2006 et est composé actuellement de 180 membres dont 89 enseignants-chercheurs, 3 PH, 3 IR, 6 BIATSS, 55 doctorants et 20 postdocs.

Le LITIS regroupe 7 équipes de recherche qui contribuent à répondre à trois grands défis technologiques et sociétaux des STIC : l'"Accès à l'Information" est abordé par les équipes « Combinatoire & Algorithmes », « Apprentissage » et « Multi-agent, INteraction, Décision », le "Traitement de l'Information Biomédicale" par deux équipes pluridisciplinaires « Traitement de l'Information en Biologie Santé » et « Quantification en Imagerie Fonctionnelle », l'"Intelligence Ambiante et Territoriale" par les équipes « Systèmes de Transport Intelligents » et « Réseaux d'Interactions et Intelligence Collective ». Le périmètre de ces équipes a été stable lors du dernier quinquennal.

2.2.2 La COMUE Normandie Université

La création de Normandie Université remonte à 1998 où les trois universités (Caen, Rouen, Le Havre) et les deux écoles d'ingénieurs (ENSICAEN, INSA de Rouen) ont créé une association afin de gérer des projets inter-régionaux. Cette association est devenue un PRES en 2011 puis une COMUE en 2013. La COMUE compte six membres fondateurs (Univ. Caen, Univ. rouen, Univ du Havre, ENSICAEN, INSA de Rouen, ENSA Normandie) et douze membres associés.

En 2017, les cinq institutions normandes qui financent NormaSTIC ont décidé de déléguer la gestion (et le financement) des fédérations haut et bas normandes à Normandie Université. Une ligne de crédit spécifique de Normandie Université alimentée par ses membres financeurs est ainsi consacrée à ces fédérations normandes (dont NormaSTIC). Cette ligne de crédit est commune à toutes les fédérations. Depuis 2017, NormaSTIC est donc directement financé par deux institutions : le CNRS et Normandie Université.

Liens avec le pôle Sciences Numériques

Depuis la fusion de la Haute et de la Basse-Normandie en une seule région en 2016, la région nouvellement créée a décidé de faire de Normandie Université un interlocuteur privilégié. Afin de gérer les fonds apportés par la région Normandie et structurer ses activités de recherche, la COMUE a mis en place cinq pôles de recherche (Section 2.1) en 2017. NormaSTIC fait partie du pôle SN (Sciences Numériques). Ce pôle concerne les activités de recherche en STIC, mathématiques et sciences de l'ingénieur. Il regroupe 8 laboratoires : GREYC et LITIS (informatique) ; LMNO, LMRS, LMI, LMAH (mathématiques) et CESI, IRSEEM (sciences de l'ingénieur). Il concerne 170 doctorants et 150 professeurs ou maîtres de conférences titulaires d'une HDR.

A noter que le GREYC et le LITIS sont regroupés au sein de NormaSTIC et du pôle SN. De même, les laboratoires de mathématiques sont regroupés à la fois au sein de la Fédération NorMath et de SN. Afin d'assurer la coordination entre le pôle et les fédérations, les responsables de NormaSTIC et de NorMath font partie du bureau du pôle. Ce bureau comprend en outre les responsables des huit laboratoires. Depuis sa création en 2017, le pôle représente ses 8 laboratoires auprès de la région, de la COMUE et de l'ensemble des institutions Normandes. Le pôle prend également en charge la gestion des fonds apportés par Normandie Université et la région par le biais de différents appels (pour les bourses de doctorat, les projets et les plateformes). Depuis 2017, les deux fédérations ont ainsi axé leurs activités sur l'animation scientifique.

Notons enfin que l'effet structurant du pôle SN en Normandie est encore renforcé par la création en 2017 d'une seule école doctorale (MIIS) couvrant les mêmes domaines de recherche que le pôle.

2.2.3 Partenaires sociaux-économiques

Cette structuration de la recherche STIC en Normandie est cohérente avec plusieurs domaines industriels étroitement liés aux STICS et s'appuyant sur différents pôles de compétitivité. Nous pouvons citer :

TES : Le Pôle TES, pôle de compétitivité numérique de Normandie, représente un écosystème de 150 adhérents, composé de grandes entreprises, PME, collectivités territoriales, établissements de recherche et de formation et autres organismes. Avec ses adhérents et partenaires, le Pôle TES imagine et co-conçoit les usages de demain grâce aux nouvelles technologies liées au triptyque « sécurité / interopérabilité / fiabilité ».

Movéo : Pôle de compétitivité en R&D Mobilité et Automobile, MOV'EO mobilise depuis 2006 toutes ses énergies au service de ses membres pour répondre aux objectifs assignés par l'Etat aux pôles de compétitivité : favoriser le développement de projets et business collaboratifs entre ses membres, contribuer au développement en région des entreprises, en particulier des PME et animer l'innovation de la filière.

Nov@log : Acteur de référence pour l'émergence, l'accompagnement, la labellisation et la recherche de financement de projets collaboratifs innovant, Nov@log a pour objectif de répondre aux impératifs de compétitivité des entreprises industrielles et de services logistiques ainsi qu'aux exigences de performance des flux. En rapprochant les besoins métier portés par la recherche et les entreprises, Nov@log permet l'émergence et la construction de projets d'innovation logistique.

Normandy French Tech : Le projet Normandy French Tech, initié par trois EPCI fondateurs que sont la métropole de Rouen, la communauté urbaine Caen la mer et l'agglomération du Havre, a obtenu de l'Etat le label « Métropole French Tech » en juin 2015, en tant qu'écosystème de startups remarquable et structuré, porteur d'un projet de croissance ambitieux pour les entreprises qui le constituent.

2.3 Produits et activités de la fédération

2.3.1 Objectifs de la fédération

Comme mentionné en section 2.1, la fédération NormaSTIC évolue dans un environnement changeant où les domaines de recherche ont tendance à être structurés sur une base régionale et où des institutions telles que la COMUE ou le conseil régional sont invités à définir leurs priorités et leurs domaines d'excellence.

Sur la base de cette situation, la fédération NormaSTIC a suivi de 2015 à 2017 deux objectifs complémentaires :

- Un premier objectif consiste à soutenir et à structurer la recherche STIC en Normandie. Cet objectif vise à améliorer la qualité, la visibilité, la lisibilité et l'attractivité des principaux domaines de recherche normands. Cet objectif reste une priorité importante pour la fédération.
- Un deuxième objectif de la fédération était de devenir un interlocuteur privilégié des différentes institutions régionales (Section 2.2) et de promouvoir parmi eux l'excellence de la recherche STIC effectuée en Normandie. Cette activité a été ralentie en 2017 en raison de la création du pôle SN. Cette création constitue un grand succès pour notre fédération et tous les acteurs (fédérations, laboratoires) travaillant dans le domaine des sciences du numériques. Elle peut être comprise comme un aboutissement des efforts de la fédération et de ces acteurs. Le pôle est devenu l'interlocuteur privilégié naturel des différents partenaires institutionnels.

Sur la base de ces deux objectifs la fédération a mis en place un ensemble d'objectifs opérationnels :

- Soutenir l'émergence de projets de recherche communs via différentes actions incitatives,
- Renforcer la visibilité régionale, nationale et internationale des équipes de recherches de la fédération en les aidant à monter des projets régionaux, nationaux ou internationaux
- Mettre en évidence les compétences au sein de la fédération au travers de différents supports : (site Web, supports de communication, participation à des salons...)
- Renforcer la visibilité des activités d'enseignement STIC en Normandie

2.3.2 Budget de la fédération

Le budget de la fédération est représenté sur la Table 2.3. A partir de 2018, la COMUE (Section 2.2.2) a été désigné gestionnaire unique de notre fédération par les cinq établissements Normands (ENSICAEN, INSA de Rouen, Univ. Caen, Univ. Rouen, Univ. Havre). A partir de cette date, la fédération n'a donc plus eu que deux interlocuteurs pour les questions budgétaires. Ce regroupement a grandement facilité les opérations de NormaSTIC en permettant par exemple des financements de stages sans se préoccuper de l'origine des fonds.

En termes opérationnel, le budget CNRS est principalement utilisé pour financer des missions, des journées thématiques ou pour soutenir des conférences se situant en Normandie (Section 2.3.5). Notons que NormaSTIC a reçu une subvention exceptionnelle de 3k€ du CNRS en 2018 pour soutenir la conférence CAP (Section 2.3.5). Le budget COMUE, sert à financer des stages et vient également en complément pour le financement d'évènements (journées thématiques, conférences).

2.3.3 Activité de représentation de la fédération

La liste des évènements dans lesquels la fédération NormaSTIC a été impliquée est représentée sur la frise chronologique de la Figure 2.2. L'activité de représentation de NormaSTIC a débuté en

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ENSICAEN	3	3	3			
INSA Rouen	2,5	2,5	2,5			
Univ. Caen	3,6	3,6	3,6			
Univ. Rouen	6	6	6			
Univ Havre	5	4,5	4,5			
CNRS	10	10	10	13	10	10
COMUE				19,1	18,6	17,5
Total	30,1	29,6	29,6	32,1	28,6	27,5

TABLE 2.3 – Budget de la fédération (en k€)

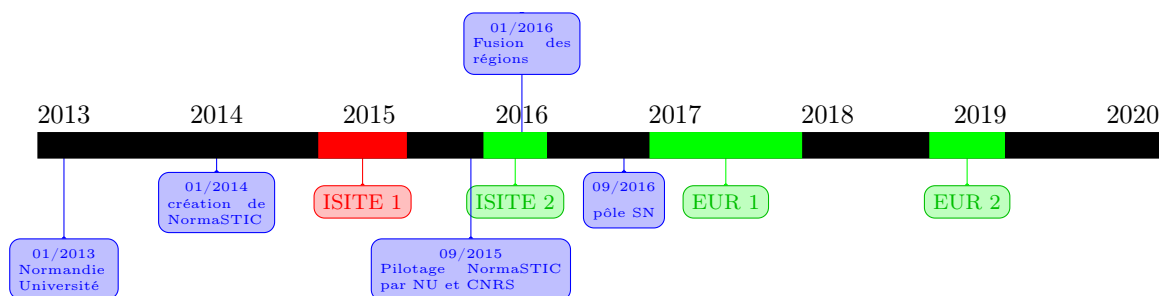


FIGURE 2.2 – Liste des évènements dans lesquels NormaSTIC a été impliqué ou un acteur

2015 lorsque les cinq établissements d’enseignement supérieur Normands ont décidé de candidater à l’appel PIA2 pour un projet d’ISITE (ISITE 1, Figure 2.2) coordonné par la COMUE. Cette première candidature pilotée par les établissements avait prédéfini un ensemble de clusters dans lesquels les sciences du numérique (STIC+mathématiques) se trouvaient regroupées avec les sciences humaines autour de la thématique du document numérique. La direction de NormaSTIC et de la fédération de mathématiques ainsi que des représentants du GREYC et du LITIS ont été désignés pour participer aux groupes de travail afin de répondre à l’appel à projets. Les responsables des deux fédérations ainsi que les responsables des laboratoires mathématiques et STIC se sont rapidement rendus compte qu’ils ne se retrouvaient que très partiellement dans une thématique impliquant un lien fort avec les sciences humaines. Parallèlement des discussions menées entre les deux fédérations ont montré qu’il existait de fortes synergies scientifiques entre les thématiques des deux fédérations.

Ce premier appel à projet n’ayant pas été concluant, les deux fédérations ont poursuivi leur réflexion et initié en 2016 une concertation de l’ensemble des responsables de laboratoires mathématiques et STIC Normands pour proposer la création d’un programme de recherche d’excellence (appelé MINMACS) dans le cadre de cette seconde candidature à un appel PIA (toujours dans le cadre de la création d’un ISITE Normand). Ce programme de recherche devait regrouper l’ensemble des recherches menées en informatique et en mathématiques sur le territoire Normand. La rédaction de ce projet, piloté par Jalal Fadili (GREYC) et Bernard Leclerc (LMNO), a permis de renforcer la cohésion des sciences du numérique en Normandie et de regrouper nos activités autour de quatre axes de recherche forts et fédérateurs. Les deux fédérations ont été impliquées dans l’élaboration de ce projet. Celui-ci a été déposé dans le cadre de la seconde candidature de la COMUE à un projet ISITE (ISITE 2, Figure 2.2) mais n’a malheureusement pas été retenu.

Forts de cette expérience et de la cohérence thématique obtenue grâce au dernier projet ISITE,

les laboratoires informatiques et mathématiques normands ont obtenu de candidater au projet PIA 3 d'École Universitaire de Recherche (EUR) sur leurs propres thématiques. Cette candidature reprenait la structuration du projet d'excellence MINMACS en y ajoutant l'enseignement normand dans le numérique. Malheureusement, encore une fois aucun des cinq projets EUR soumis par la COMUE n'a été sélectionné. En revanche, le projet EUR informatique/mathématiques a été un des trois projets classé A en Normandie (EUR 1, Figure 2.2). Ce résultat bien que négatif (aucun projet sélectionné) a permis d'affirmer les sciences du numérique comme un des trois domaines scientifiques d'excellence de la Normandie.

Ce projet a été re-soumis (EUR 2, Figure 2.2) en 2019 en tenant compte des rapports de la première soumission. Bien qu'à nouveau classé A, le projet n'a pas été retenu. Toutefois, sur la base de ces deux classements, la Région Normandie et les établissements normands ont décidé de soutenir notre projet d'EUR, cette fois sur la base d'un financement régional. La mise en place opérationnelle de notre EUR est donc prévue pour la rentrée 2021. Les deux fédérations NormaSTIC et NorMath ont été associées au montage de ces deux projets d'EUR.

Parallèlement à ces candidatures successives, une démarche ascendante des laboratoires et fédérations a été proposée pour structurer les grands thèmes de recherche de Normandie Université. Un groupe de travail a donc été constitué en incluant les responsables des principaux laboratoires Normands, les VP recherche des différents établissements (dont Normandie Université) et plusieurs fédérations dont NormaSTIC et NorMath. Au cours des différentes réunions, il est très vite apparu une volonté de la part de certains représentants des sciences humaines de poursuivre la structuration SHS+informatique+mathématiques qui avait été sanctionnée lors du projet ISITE 1. Avec l'accord et le soutien de l'ensemble des laboratoires normands du numérique, les deux fédérations ont milité pour la création d'un pôle sciences du numérique (SN) en région. Nous avons pour cela proposé une structuration du pôle autour de **cinq thématiques scientifiques** qui élargissait le cadre du projet MINMACS tout en incluant d'autres établissements comme l'ESIGELEC et le CESI (écoles privées d'informatique). Suite à ces efforts constants de la communauté, le pôle SN a été créé en septembre 2016. La création de ce pôle est un point fondamental pour nos disciplines en Normandie. En effet, elle établit les sciences du Numérique comme un des cinq piliers de la recherche Normande. La structuration de la recherche par ces pôles se fait via le financement de thèses et de projets (de 300 à 700 k€ sur 2 ans par projet).

Notons que la fédération a été également impliquée dans les instances régionales puisque le directeur de NormaSTIC a été présent au conseil d'administration de Normandie Université de 2016 à 2018. Il a été depuis remplacé à ce poste par Jalal Fadili (GREYC). Luc Brun et Stéphane Canu ont également fait parti du conseil d'administration de Normandie French Tech de 2015 à 2017.

2.3.4 Prise en compte des recommandations de l'HCERES

Les recommandations de l'HCERES lors de notre dernière évaluation portaient sur deux points :

1. Un rapprochement avec la fédération de mathématiques,
2. Une meilleure intégration de l'équipe électronique du GREYC dans la fédération.

Rapprochement avec la fédération de mathématiques

Les contacts avec la fédération de mathématiques ont été très riches et variés depuis notre première collaboration autour du projet ISITE 1 (Figure 2.2 et Section 2.3.3). Outre une collaboration étroite entre les directions des deux fédérations au cours de ces différents appels à projets, les deux fédérations ont choisi de fusionner leur journées depuis 2015 (Table 2.4) ce qui

année	date	site Web	conférencier invité
2019	octobre 18	web	Christine Solnon
2018	octobre 12	web	Gabriel Peyré
2017	octobre 20	web	Etienne Grandjean (Colloquium)
2016	mai 20	web	
2015	mai 28	web	Jean Colin (projet Archade)

TABLE 2.4 – Journées communes avec la fédération de mathématiques

permet de réunir l'ensemble des deux communautés. Enfin, les deux fédérations collaborent via des rapprochements entre les axes de NormaSTIC et des thèmes de recherche de la fédération NorMath. On peut notamment citer :

- L'étude des graphes dynamiques pour l'axe système complexe,
- Les méthodes d'optimisation pour l'axe Données Apprentissage Connaissance,
- Le traitement d'images et de signaux pour l'axe Images et
- L'étude de l'aléa pour l'axe Algorithmique et Combinatoire.

Ces différents points d'accroche entre les axes et la fédération NorMath se concrétisent au travers de journées thématiques communes, des soutiens conjoints à des conférences organisées en Normandie et des stages co-encadrés. Les deux fédérations ont notamment co-financé trois stages en 2016 : LITIS/LMAH ; LITIS/LMI et LITIS/LMRS. On peut également citer ³ le co-financement des événements suivants :

- Financements conjoints de conférences :
 - 2019
 - [ALEA Young 2019](#)
 - [International Workshop on Nonlocal Models, PDEs and Applications](#)
 - [Conférences ARCOCRYPT](#)
 - [RPM 2019](#)
 - 2018
 - [STACS 2018](#)
 - [stodep 2018](#)
 - [S4D 2018](#)
- Évènements conjoints :
 - 2018
 - [CAEN 2018](#)
 - Conférences de Luc Devroye (MacGill, Montreal) 2018
 - 2017
 - [Structure discrètes 2017](#),
 - [Méthodes Variationnelles et Statistiques appliquées au Traitement d'Images](#)

Intégration de l'équipe électronique du GREYC

Suite à l'évaluation HCERES de 2015 des démarches ont été entreprises auprès de l'équipe électronique du GREYC. Les difficultés concernant cette équipe tiennent à deux facteurs : Tout d'abord le LITIS ne possède pas d'équipe électronique similaire à celle du GREYC. De plus, en dehors de la fédération, l'équipe électronique collabore peu avec des équipes Rouennaises ou Havraises que l'on pourrait rattacher aux STIC. Les thématiques les plus proches sont celles de

³. les détails des événements peuvent être trouvés sur le site de NormaSTIC en cliquant sur ceux-ci dans la version électronique du pdf

Year	DAC	SC	AlgoComb	Images	Total
2020					
2019	1	1	1		3
2018	1			1	2
2017	1	1		1	3
2016	1		1		3
2015	2	2		1	4

TABLE 2.5 – Journées thématiques organisées par les axes de NormaSTIC

l’ESIGELEC et du CESI à Rouen qui travaillent plus sur des problématiques systèmes embarqués que capteurs, et peu de sujets de rapprochement ont été identifiés. Malgré tout, la situation évolue, car un projet RIN tremplin a été déposé en 2020 avec l’IRSEEM, laboratoire de l’ESIGELEC, et nous envisageons de soutenir l’équipe électronique via une collaboration entre la fédération NormaSTIC et l’Institut de recherche sur les matériaux avancés (IRMA) afin de faciliter les collaborations entre l’équipe électronique et le laboratoire GPM qui travaillent sur une plate-forme commune, dans le cadre d’un RIN recherche PLACENANO financé sur la période 2018-2021

2.3.5 Animation Scientifique

L’animation scientifique de NormaSTIC est principalement réalisée au sein de ses quatre axes thématiques (Section 2.4.2 et chapitre 4). Chaque axe se réunit une à deux fois par an autour de séminaires scientifiques (Table 2.5) permettant de fournir un aperçu des activités normandes dans une thématique scientifique et de discuter au sein de l’axe des priorités à établir.

Formation par la recherche

Une part importante de l’activité formation par la recherche réalisé par NormaSTIC a pris la forme de financements de stages (Table 2.6) qui sont en très grande majorité des stages de M2. Outre leurs aspects formation, ces stages ont également pour but d’initier ou de renforcer des collaborations entre des membres du GREYC et du LITIS. Notons que quelques stages Math/STIC co-financés par les deux fédérations ont également eut lieu (page 13). NormaSTIC finance en moyenne 3 à 4 stages par ans. De ce point de vue, l’année 2020 (6 stages) est une exception. Plus d’information sur ces différents stages est fourni au chapitre 4 où chaque axe décrit ses activités.

La fédération NormaSTIC à également soutenu une co-direction de thèse entre Frédéric Jurie (GREYC) et Laurent Heutte (LITIS) via le financement des déplacements Caen/Rouen du doctorant. Cette thèse a donné lieu à 4 publications [13, 14, 15, 16] co-signées par les deux laboratoires et a été soutenue en 2016.

La fédération a également soutenu un ensemble d’évènements principalement à destination des jeunes chercheurs. On peut notamment citer :

- En 2019, la 6^e édition d’ALEA-Young, une rencontre internationale de jeunes chercheurs autour de l’analyse de structures aléatoires discrètes. Elle a réuni une trentaine de participants, dont la moitié d’étrangers, autour de cours et d’exposés longs et courts.
- En 2018, la venue du professeur Luc Devroye qui a donné à Caen une série de cours de niveau Master deux concernant une introduction aux arbres aléatoires.
- Toujours, en 2018, la fédération à soutenu l’organisation d’une école d’été à l’interface entre Mathématiques et informatique puisqu’elle traitait des statistiques pour les sciences

des données (S4D). Cette école d'été a réuni 86 participants de 20 pays à Caen.

- En 2017, la fédération a soutenue l'organisation de la conférence Orasis qui a regroupé soixante jeunes chercheurs (doctorants et post doctorants) en vision par ordinateur. Cette conférence qui s'est tenue sur quatre jours a permis de créer des liens entre les jeunes chercheurs du domaine et d'écouter les cours de quatre conférenciers invités prestigieux (Jean-Michel Morel, Gabriel Peyre, Josef Sivic, Sylvain Picard et Matthijs Douze).

Rayonnement

Conférences soutenues par NormaSTIC La fédération co-finance des événements nationaux ou internationaux (Table 2.7) en lien avec les activités de ses axes et se déroulant en Normandie⁴. Une description de ces conférences peut également être trouvé au chapitre 4 lors de la description des activités de chaque axe.

Parmi les conférences nationales, on peut remarquer la conférence CAP 2018 qui réunit la communauté apprentissage française, ainsi qu'Orasis 2017 qui réunit les jeunes chercheurs Français en Vision par ordinateur.

Parmi les conférences internationales, la conférence STACS 2018 est un référence mondiale sur l'informatique mathématique, sur la même thématique, la conférence ALEA YOUNG 2019 réunit les jeunes chercheurs.

Bien que l'évènement ne se soit pas produit en Normandie, nous pouvons signaler que des membres du GREYC et du LITIS ont été fortement impliqués dans l'organisation d'une **compétition internationale autour de la distance d'édition** qui a eut lieu lors de la conférence ICPR 2016.

Invitation de chercheurs étrangers La fédération NormaSTIC invite régulièrement des chercheurs renommés ou participe à leurs séjours. Les principales occasions, sont les journées des deux fédérations (Table 2.4) NormaSTIC/NorMath mais également des journées d'axe (Pasquale Foggia 2015, Guozu Dong) ou des invitation pour monter des projets nationaux ou Européens (Gianmario Motta, 2017).

Projets portés par la fédération ou initiés par celle-ci

La fédération porte les projets du LITIS gérés par le CNRS (Table 2.3.5). Ceci comprend des projets purement CNRS tels que les PEPS, mais également des projets internationaux tel que le projet de collaboration avec le Brésil OPSTRUCT et nationaux comme le projet de collaboration DGA/CNRS. NormaSTIC permet donc au LITIS d'accéder aux partenariats internationaux

4. Les détails des événements peuvent être trouvés sur le site de NormaSTIC en cliquant sur ceux-ci dans la version électronique de ce document

Year	DAC	SC	AlgoComb	Images	Total
2020	2	2		2	6
2019	1			2	3
2018	1			1	2
2017	2	1		1	4
2016	1,5	1		1	3,5
2015	1	1	1		3

TABLE 2.6 – Stages financés par NormaSTIC. Répartition par axe et année.

(a) Conf. Internationales

année	conférences	nombre
2020	DyNet, IHAW	2
2019	Roadef, IWNMP-DEA, ALEA Young, RPM	4
2018	STACS, STODEP, S4D, CAEN, ICISP	5
2017		0
2016		0
2015	ISWAG 2015	1

(b) Conf. Nationales

année	conférences	nombre
2020	ACROCRYPT	1
2019	ARCOCRYPT	1
2018	ARCOCRYPT, CAP	2
2017	Structures et Modèles Discrets, Orasis,	2
2016	Journées JFSMA 2016	1
2015		0

TABLE 2.7 – Conférences Internationales(a) et Nationales (b) supportées par NormaSTIC.

noyés par le CNRS mais permet également de faciliter des projets nationaux (comme avec la DGA) avec des entités qui désirent que les contrats soient gérés par le CNRS.

L’animation scientifique des axes a également permis de nombreux rapprochements scientifiques entre les membres du GREYC et du LITIS qui se sont concrétisés par des projets régionaux (Table 2.8). La fédération interagi avec ces projets régionaux soit en favorisant leur création lors des rencontres organisés par les axes de NormaSTIC, soit en finançant des dépenses non prises en compte dans les projets.

acronyme	période	axes impliqué	interaction
ALENOR	2018-2021	AlgoComb	initié
ARTIQ	2018-2021	AlgoComb	soutenu
SiCoPaD		SystCmplx	initié
DeepNormand	2017-2019	DAC, SystCmplx	initié
MONOMAD	2018-2020	Images	initié
Guide Muséal	2020-2022	Images	initié
ASTURIAS		DAC	soutenu
AGAC	2017-2019	DAC	initié

TABLE 2.8 – Projets régionaux *soutenus* par NormaSTIC ou *initié* suite à des rencontres lors des journées organisées par NormaSTIC

Diffusion de l’information scientifique

La fédération à tenu un stand en 2016 et 2017 aux manifestations Normandie Digital qui rassemblent les professionnels Normands du numérique. Ces journées ont permis de montrer les activités de nos laboratoires au monde professionnel.

2.4 Organisation et vie de l'unité

2.4.1 Potentiel humain et scientifique

Potentiel humain

L'ensemble des ressources humaines des laboratoires composant NormaSTIC peut se décomposer de la manière suivante (Table 2.10) :

- 150 Professeurs et maître de conférences,
- 1 DR
- 5 CR,
- 23 personnel technique et administratif,
- 131 postes non permanents (docteurs, post-doctorants, professeurs invités, ...)

Nous obtenons ainsi un total de 178 postes permanents et 131 postes non permanents.

La répartition des enseignants chercheurs par section CNU est disponible Table 2.11. Les principales sections en termes d'effectifs sont les sections 27, 61 et 63. Les chercheurs quant à eux dépendent des sections 6, 7 (informations technologies) et 8 (électronique) du CNRS. Les activités de la fédération se déroulent au sein de l'institut « sciences de l'information et de leurs interactions » (INS2I) et « sciences de l'ingénierie et des systèmes » (INSIS) du CNRS.

Potentiel Scientifique

Le potentiel scientifique de NormaSTIC provient des différentes équipes de recherche des laboratoires composant la fédération.

La fédération permet de combiner des recherches complémentaires et pluridisciplinaires sur les domaines de recherche composant les axes de la fédération (Section 2.4.2).

La liste des compétences recherche des laboratoires associés au sein de NormaSTIC peut être résumé par la courte liste de mots-clés suivante :

- Algorithmique,
- La sécurité,
- Systèmes complexes et multi-agents,
- Traitement et analyse d'images,
- Apprentissage machine et reconnaissance des formes,
- fouille de données

année	type	acronyme	montant(k€)
2020	collab. DGA	SAICC	24
2019	FAPs INRIA-CNRS	Robust feature representation for computer vision problems	7
2018	FAPs INRIA-CNRS	Robust feature representation for computer vision problems	7
	PEPS	REGGAN	6
	PIA	HomeKeeper (de 2018 à 2020)	251
2017	FAPs INRIA-CNRS	Robust feature representation for computer vision problems	7
2016			
2015	PEPS FasciDo	Topase	20

TABLE 2.9 – Projets portés par NormaSTIC au CNRS

	Professeurs	Maîtres de conférences (dont HDR)	DR CNRS	CR CNRS (dont HDR)	ITA/BIATSS
GREYC	23	53(15)	1	5(3)	17
LITIS	31	42(5)	0	0	6,5
NormaSTIC	54	95(20)	1	5(3)	23,5

TABLE 2.10 – Typologie des membres de la fédération.

Laboratoire	sections CNU							
	26	27	43	47	51	61	63	64
LITIS	2	51	1	1	3	25	3	1
GREYC	0	55	0	0	0	5	16	0
NormaSTIC	2	106	1	1	3	30	19	1

TABLE 2.11 – Répartition des effectifs du GREYC et du LITIS par section CNU. Le GREYC compte également 1 CR en section 6, 3 en section 7 et 1 en section 8.

- traitement de documents,
- mobilité,
- Électronique.

2.4.2 Axes scientifiques

La définition des axes scientifiques de NormaSTIC est bien sûr basée sur les compétences des équipes de recherche des laboratoires composant la fédération (Section 2.4.1). Considérant également le potentiel de recherche situé autour de la Normandie (Saclay, Lille, Rennes), nous avons décidé d’adopter une stratégie de niche afin d’affirmer un ensemble de domaines d’excellence correspondant à l’identité scientifique des STIC Normands.

Nous avons donc décidé d’organiser les activités de recherche de la fédération en quatre axes principaux décrits ci-après :

Algorithmique et combinatoire

Les membres de l’axe AlgoComb partagent une culture commune, celle de l’Informatique Mathématique, telle qu’elle est définie et pratiquée sur le terrain national par le **GdR IM** « Informatique Mathématique ». Cet axe rassemble presque exactement les scientifiques de **NormaSTIC** qui travaillent en IM. Il faut d’ailleurs noter que des membres de l’axe AlgoComb de **NormaSTIC** exercent ou ont exercé des responsabilités importantes à l’intérieur de ce **GdR IM**. Cette culture est fondée sur des objets et des concepts dans des domaines assez variés de l’IM avec des approches complémentaires : combinatoires (combinatoire des mots, combinatoire algébrique, combinatoire analytique, combinatoire dynamique), théorie de l’information et algorithmique du texte, arithmétique, calcul formel, codage et cryptographie, complexité et logique, etc. Avec l’ensemble de ses membres, l’axe AlgoComb participe à de nombreux groupes de travail du **GdR IM** : Alea, Comatege (combinatoire des mots, algorithmique du texte et du génome), SDA2 (systèmes dynamiques, automates et algorithmes), CombAlg (combinatoire algébrique), Arith, calcul formel, C2 (codage et cryptographie), CMF (complexité et modèles finis), CoA (complexité et algorithmes), ALGA (automates, logique et jeux).

L'axe est composé d'une trentaine de membres permanents, une dizaine de doctorants et de membres non-permanents (Professeurs émérites, post-doctorants, ATER, associés etc.) répartis sur les 2 sites (Caen-Rouen). La plupart des membres appartiennent à l'une des trois équipes suivantes : AmaCC (GREYC), « Combinatoires et Algorithmes » (LITIS) et « Traitement de l'Information en Biologie-Santé » (LITIS). La totalité des membres des deux premières et la moitié de la dernière émarginent à l'axe.

Les compétences scientifiques que l'on retrouve au sein de l'axe sont les suivantes :

(a) *Aspects fondamentaux du calcul.* On s'intéresse ici à l'informatique classique et quantique. Dans le cas classique, on s'intéresse à l'étude de la calculabilité, et à la notion de complexité du calcul *via* les classes de complexité. On étudie aussi les structures algébriques fondamentales modélisant l'information (mots, monoïdes libres), des aspects fondamentaux du calcul (automates, séries génératrices), ou en liaison avec le calcul formel et des utilisations en cryptologie. Nous appliquons également des outils de combinatoire algébrique à l'ordinateur quantique, pour mieux comprendre la nature de l'information quantique, pour classifier des systèmes ou simplifier des circuits quantiques.

(b) *Algorithmique.* On s'intéresse ici à l'analyse approfondie de la complexité des algorithmes, dans le pire des cas ou dans le cas moyen. Parmi les compétences se trouvent l'étude des structures aléatoires dans un cadre probabiliste et la protection de l'Information, notamment en codage et cryptographie, avec une activité algorithmique amont en théorie de l'information et arithmétique, où sont élaborés des algorithmes et des analyses. Il existe aussi une recherche transversale en algorithmique dite « non exacte » qui utilise une approche probabiliste, souvent complétée par un point de vue d'approximation.

Des compétences sont aussi avérées autour des méthodes et des structures pour rechercher, indexer et extraire des informations pertinentes dans des données biologiques (génomomes et expression des génomes). Les travaux concernés visent à améliorer la compacité, l'efficacité et la dynamique des structures de données sous-jacentes à l'algorithmique du texte, et tout particulièrement, la principale, l'arbre des suffixes, et ses variantes, les vecteurs de suffixes et les tableaux de suffixes.

Systèmes complexes

Un système complexe est un système composé de plusieurs entités qui interagissent entre elles simultanément et dont le comportement ne peut être compris par la seule analyse conventionnelle de chacun de ses constituants. Un des enjeux fondamentaux de la recherche actuelle sur les systèmes complexes, au sens des travaux décrits dans les feuilles de route du Réseau national des Systèmes Complexes (RNSC), est le développement de modèles et de méthodes intégratives. En effet, on s'intéresse à couvrir l'ensemble des maillons de la chaîne de traitement allant de la modélisation aux applications. Dans l'axe *Systèmes Complexes* (SC) de la fédération, nous contribuons selon cette approche transversale et travaillons de manière complémentaire en nous focalisant sur les aspects de modélisation et de simulation de systèmes dynamiques. Notre objectif est de développer des outils d'analyse, de simulation, de diagnostic, d'aide à la décision ou de la décision autonome pour les systèmes territoriaux, la robotique, les véhicules intelligents et les objets connectés.

Les enjeux sociétaux adressés concernent plusieurs domaines comme l'analyse spatiale du risque, les réseaux et la mobilité (réseaux sociaux, réseaux de transport, ...) ou encore le développement de l'intelligence territoriale par les sciences numériques. En particulier, on retrouve les systèmes logistiques comprenant les systèmes de transport intelligents, les objets connectés et réseaux de capteurs, les robots dans les lieux publics intégrés dans des approches et des analyses

spécialisées. Ces systèmes complexes prennent en compte la gestion et la prévention de divers événements pour proposer des services adéquats aux usagers en situations dites normales ou en situation de crise comme des éléments clés du développement durable territorial. En effet, les lieux publics (aéroports, gares, centres commerciaux, musée, hôpitaux, ...) deviennent de plus en plus complexes de part leur architecture, la densité de leur signalisation et la fréquence des usagers mettant en difficulté les personnes fragiles pour évoluer confortablement et les personnes actives pour un gain de temps et de performances. Les systèmes complexes ont vocation à formaliser de tels environnements et des actions pro-actives pouvant aider les usagers à mieux les utiliser.

Ces enjeux ouvrent plusieurs défis scientifiques pour la formalisation de tels systèmes. L'axe SC de la fédération a pris ses inspirations de l'Institut pluridisciplinaire des Systèmes Complexes en Normandie pour organiser une activité de recherche en se fondant sur les sciences numériques. Ainsi, il est organisé en trois thèmes, à savoir :

1. **Modélisation** : la recherche développée concerne d'abord des approches de représentation comme les graphes, graphes dynamiques et réseaux mais aussi de la modélisation spatio-temporelle de divers environnements.
2. **Formalisation** : dans ce thème on étudie les approches fondées sur l'*intelligence artificielle distribuée* comme les systèmes multi-agents mais aussi les approches bio-inspirées (fourmis, abeilles, poissons, flocking, ...).
3. **Algorithmes de résolution** : ce thème se focalise sur l'étude et le développement d'une méthodologie et d'algorithmes innovants pour la détection d'organisation, le raisonnement multi-échelle et la prise de décision autonome dans des environnements stochastiques entre entités artificielles et parfois en interaction avec des humains.

Cette recherche fondamentale trouve ses applications dans les domaines liés aux enjeux sociétaux cités ci-dessus comme le véhicule intelligent et logistique, la robotique en lieu public, les territoires intelligents et les objets connectés mais aussi la gestion, l'analyse et la prédiction spatio-temporelle du risque.

Ces thèmes de recherche avec leurs domaines d'application privilégiés concernent principalement les équipes MAD du GREYC ainsi que MIND, RI2C et STI du LITIS.

ImageS

L'axe accueille des chercheurs de l'équipe Image du laboratoire GREYC et des équipes Quantif, Docapp et STI du laboratoire LITIS. L'équipe Image du GREYC a développé une solide expérience dans le développement de méthodes de traitement des images. Ces méthodes sont fondées sur divers modèles mathématiques pour la description des images et leur caractérisation (géométrique, statistique, topologique) et s'appuient sur différents schémas d'optimisation (optimisation convexe, optimisation des formes et les contours actifs, les approches variationnelles et les EDP, l'optimisation discrète basée sur la théorie des graphes). En outre, le LITIS possède une expertise reconnue dans différents domaines tels que l'analyse du document et le repérage de modèles, l'imagerie médicale, l'analyse d'images multimodales à l'aide d'algorithmes de fusion originaux, la segmentation, la caractérisation et la classification des images, mais aussi des systèmes de vision innovants pour les véhicules intelligents.

L'objectif principal de cet axe de recherche est de favoriser l'interaction des chercheurs des deux laboratoires dans le domaine d'analyse et du traitement des images et des données, en mettant l'accent sur les caractéristiques complexes et inhabituelles des données (par exemple, images multimodales, images médicales en 2D ou 3D, manuscrits anciens, données 3D incomplètes

du patrimoine culturel, images à capteurs multiples). Cette recherche s'appuie sur les compétences complémentaires développées par les deux laboratoires concernés et porte sur des applications pratiques, notamment dans les domaines suivants : imagerie médicale, véhicule intelligent et préservation et valorisation du patrimoine.

Dans le cadre de cet axe, trois thèmes seront examinés :

— Restauration, segmentation, extraction d'attributs.

Ce premier thème regroupe classiquement les trois principales catégories de processus impliqués dans l'analyse d'images :

1. La restauration est un outil important pour éliminer le bruit et les artefacts dans les manuscrits anciens ce qui augmente la qualité de l'image afin de faciliter les traitements ultérieurs.
2. La segmentation permet de délimiter des régions et des objets complexes à l'intérieur des images pour des étapes ultérieures de quantification et d'analyse.
3. L'extraction des attributs des régions. Ces attributs sont essentiels pour toute étape de classification ou de catégorisation, mais sont également utiles pour l'appariement, le suivi et la reconnaissance des objets.

Les applications pratiques concernent essentiellement la préservation du patrimoine et la valorisation des manuscrits anciens (où l'étape de restauration est particulièrement importante et la segmentation des textes reste difficile), la mobilité, et l'imagerie médicale qui offrent toujours des structures complexes à délimiter et à quantifier.

— Caractérisation de l'image pour l'appariement des régions. Les images de documents manuscrits médiévaux sont particulièrement riches en illuminations et en couleurs, et nécessitent le développement de techniques de traitement d'images spécifiques. En particulier, le repérage des motifs, qui facilite l'indexation et la recherche d'informations dans ces bases de données médiévales relativement complexes, doit s'appuyer, d'une part sur, des descripteurs de couleur et des représentations éparpillées d'un dictionnaire de mots visuels, et d'autre part, sur l'intégration de mécanismes permettant de préserver et de représenter l'organisation spatiale des couleurs. Ce thème trouve également des applications dans les systèmes mobiles de guidage et de localisation.

— Fusion d'informations.

La fusion des informations joue un rôle important dans de nombreux domaines. La multimodalité et les multiples sources d'information sont exploitées pour prendre une décision. On retrouve ces questions à la fois dans l'imagerie médicale (anatomique 3D (CT, IRM) et fonctionnelle (PET et SPECT)), qui sont des sources importantes pour la prise de décision, et aussi dans les systèmes mobiles ou les capteurs multiples (GPS, LIDAR, caméra), qui fournissent des informations pertinentes sur l'état et/ou la position des caméras.

Données, Apprentissage et Connaissances

Avec l'essor des outils numériques et le développement des Technologies de l'Information et de la Communication, la quantité de données quotidiennement générées ne cesse de croître et leur exploitation et leur analyse sont devenues un défi majeur. Cette problématique forme l'épine dorsale de l'axe « Données, Apprentissage, Connaissances » (DAC). Au sein de celui-ci, les chercheurs de la fédération NormaSTIC développent des activités fondamentales et appliquées sur les thématiques de l'apprentissage machine et de l'optimisation, la modélisation statistique, la reconnaissance de formes dans les images et les vidéos, les graphes, les technologies du langage humain, la fouille de données, l'extraction d'information, la science de données, la monétique et la biométrie. . . Les thématiques de recherche de l'axe se retrouvent au niveau national dans celles

des GDR MaDICS (Masses de Données, Informations et Connaissances en Sciences), ISIS (Information, Signal, Image et ViSion), TAL (Traitement automatique des langues) et des membres de l'axe DAC s'investissent aussi dans ces structures.

L'axe scientifique DAC regroupe une quarantaine de membres permanents essentiellement des équipes "Contraintes, Data Mining, Graphes", "HUMAN Language TECHNOLOGY" et Image et GREYC et des équipes "Apprentissage", "Multi-Agent, Interaction, Décision" et "Traitement de l'information en Biologie Santé" du LITIS. Les journées de l'axe sont annoncées à tous les membres des deux laboratoires afin de favoriser l'ouverture et le développement de coopérations.

Les compétences des membres des laboratoires se complètent dans plusieurs domaines tels que l'apprentissage fondé sur un traitement statistique des masses de données ou exploitant des données discrètes, les méthodes supervisées et non supervisées, l'extraction et les usages de descripteurs texte et image, etc. Plus précisément, le GREYC est plus spécialisé sur l'apprentissage machine non supervisé et la fouille de données, les noyaux de graphes, la recherche dans des images et les vidéos alors que le LITIS est plus axé sur l'apprentissage statistique et l'apprentissage profond, les modèles markoviens (HMM multi-streams, champs aléatoires, CRF), les méthodes d'ensembles et l'analyse d'images issues de documents. Notons qu'un des membres de la fédération est lauréat d'une chaire IA en 2019 (projet Raimo : A road toward safe artificial intelligence in mobility).

Synergies au sein de l'axe

Les recherches dans cet axe sont axées sur le traitement d'énormes quantités de données hétérogènes (textes, images, vidéos, séquences, données chimiques, structures...) pour lesquelles l'extraction d'informations pertinentes devient une question cruciale pour la prise de décision. Au sein de cet axe, nous échangeons donc pour concevoir de nouveaux modèles, de nouvelles méthodologies et de nouveaux algorithmes optimisés et temps réel pour traiter des données dans le contexte du Big Data. Les activités scientifiques de l'axe DAC s'articulent autour de quatre thèmes :

- Optimisation et apprentissage machine (apprentissage collaboratif, incrémental, apprentissage et noyaux, optimisation multi-objectif) : l'optimisation est partout et est d'une importance cruciale pour la conception d'algorithmes d'apprentissage machine efficaces qui seront en mesure de traiter les Big Data. Nous visons ici à étudier la combinaison entre des descripteurs avancés (noyaux de graphes, hiérarchiques, des sacs de mots...) et des techniques récentes d'apprentissage machine (collaborative, progressive, active...) pour relever le défi de la question de l'apprentissage machine à partir de données complexes qui ne sont pas nécessairement multidimensionnelles.
- Graphes et reconnaissance de formes (noyaux de graphes, analyse de données représentées par des graphes, analyse d'images et de documents, extraction de structures) : les données basées sur les graphes sont désormais collectées quotidiennement dans de nombreuses applications et la communauté scientifique a encore besoin d'algorithmes et de méthodes sophistiqués pour analyser/traiter ces données. Nous nous intéressons ici à l'étude des noyaux de graphes, à la propagation des équations aux dérivées partielles sur les graphes, aux ondelettes sur les graphes pour résoudre les problèmes inverses dans le traitement des images et l'apprentissage machine, mais aussi à l'apprentissage machine sur les graphes basés sur des champs aléatoires conditionnels 1D ou 2D, ou la similarité entre les graphes basée sur l'isomorphisme de graphes.
- Indexation (descripteurs d'images et de documents, découverte d'associations (ou motifs) et de modèles) : il n'y a pas d'extraction ni de recherche d'informations efficaces sans une bonne description des documents ou des images. Dans ce thème, nous étudions les descripteurs utilisés pour caractériser les images naturelles, les images de documents et les documents textuels afin de tirer parti de leur complémentarité. Nous étudions également

l'utilisation de nouveaux descripteurs compacts au lieu des descripteurs classiques de type "bag-of-visual-words" pour des systèmes de recherche d'images évolutifs.

- Extraction d'information et fouille de données (exploitation et analyse de traces, de données, accès personnalisé à l'information, apport de méthodes symboliques pour l'explicabilité et la transparence de méthodes d'apprentissage profond) : notre objectif est d'établir des liens méthodologiques entre les techniques d'apprentissage machine supervisées et non supervisées pour extraire des informations des données ou découvrir de nouvelles connaissances sous forme de modèles récurrents par exemple. En particulier, nous étudions comment faire coopérer des modèles globaux et des modèles locaux dans l'exploration de données et de traces.

2.4.3 Axes transverses

. La fédération a également défini trois domaines d'application principaux. Ces domaines d'application, également appelés axes transversaux, correspondent à :

1. Sécurité des systèmes,
2. Analyse de documents,
3. Systèmes mobiles.

Ces axes transversaux correspondent à des domaines d'application forts des deux laboratoires en étroite collaboration avec le pôle de compétitivité TES, les départements de sciences humaines des universités de Caen et Rouen et les pôles Mov'eo et Nov@log (Section 2.2.3).

2.4.4 Organisation de la fédération

Les processus de décision de NormaSTIC sont menés par différents conseils définis dans sa convention. Notez cependant que l'animation scientifique de NormaSTIC est menée conjointement par ces conseils et les responsables des quatre axes scientifiques qui composent la fédération (Section 2.4.2).

Direction de la fédération

La direction de la fédération est assurée par un directeur et un directeur adjoint. Le directeur met en œuvre la politique de la fédération et veille à l'utilisation des fonds de la fédération. Son rôle comprend également l'animation scientifique de la fédération et l'accès à l'information. Le directeur et le directeur adjoint sont nommés pour quatre ans. Leur poste peut être renouvelé deux fois avec l'accord de toutes les institutions de tutelle.

Pour ce mandat, le directeur est Luc Brun et le directeur adjoint est Stéphane Canu.

Comité de direction

Le comité de direction est composé du directeur et du directeur adjoint de la fédération, des directeurs des unités constituantes ou de leurs représentants. Il se réunit sur l'initiative du directeur de la fédération. Il assiste le directeur dans l'organisation des activités communes, la négociation et la répartition des ressources de la fédération.

Conseil de fédération

Il est institué un conseil de fédération dont la composition est :

- Le comité de direction, membres de droit

— Les responsables des axes de la fédération.
Ce conseil est consulté sur l'état, le programme et l'orientation des recherches, les moyens budgétaires à demander par la fédération et la répartition de ceux qui lui sont alloués.

Chapitre 3

Projet et stratégie à cinq ans

Nous commençons par présenter une analyse SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) à partir de laquelle nous positionnons notre projet en termes d'activités scientifiques et d'animation puis par rapport à l'environnement de la fédération et sa gouvernance. Ce projet est porté par Sébastien Adam (LITIS) et Bruno Crémilleux (GREYC) avec une volonté de direction conjointe.

3.1 Auto-évaluation (SWOT)

Forces

- une animation scientifique continue, les membres de la fédération se sentent bien à travailler ensemble.
- un effet levier sur le montage et l'acceptation de projets régionaux (8 projets régionaux acceptés depuis 2017).
- 21 stages de master co-encadrés depuis 2015 : certains ont donné lieu à des thèses, à des projets communs (région, dépôt d'ANR,...).

Points à améliorer

- des activités cloisonnées dans les axes et peu d'activité scientifique inter-axes.
- pas de réelle activité des axes transverses (sécurité des systèmes, analyse de documents, systèmes mobiles).
- place de l'électronique (équipe du GREYC) au sein de la fédération.

Opportunités liées au contexte

- une attention et un soutien des directions de laboratoire (GREYC, LITIS) à la fédération.
- une synergie des acteurs de l'espace de l'enseignement et de la recherche (ESR) normand avec une forte implication des membres du GREYC et du LITIS : école doctorale commune pour les activités du GREYC et du LITIS, le périmètre du pôle Sciences du Numérique de Normandie Université correspond au Réseau d'Intérêt Normand (RIN) "Normandie Digitale" de la Région. Ce fonctionnement collectif a certainement aidé à l'obtention de 2 chaires IA et d'allocations IA, il est aussi bénéfique à la fédération.
- le projet EUR Minmacs, bien qu'évalué très positivement par l'ANR, n'a finalement pas été retenu. Son implémentation démarre toutefois en septembre 2020 sous la forme d'une Graduate School financée par la région Normandie et soutenue par les établissements.

Cette nouvelle structuration de la formation normande en STIC devrait rapidement alimenter le vivier de futurs doctorants et ingénieurs de bon niveau, déjà sensibilisés aux problématiques de recherche communes aux laboratoires de Normastic.

Risques liés au contexte

- une politique nationale qui vise à renforcer les sites à vocation mondiale. Le maintien d'une recherche de haut niveau en STIC en Normandie bénéficie peu de la politique actuelle de l'ESR par rapport au territoire.

3.2 Activités scientifiques

3.2.1 Axes scientifiques

Notre vision de l'animation scientifique de la fédération s'inscrit dans la continuité du travail mené par la direction actuelle. Ainsi, nous souhaitons poursuivre une animation scientifique structurée au sein d'axes qui :

- rassemblent des membres de *chaque* laboratoire ;
- soutiennent la complémentarité des activités scientifiques des laboratoires ;
- ont un positionnement scientifique qui soit un "juste milieu", c'est-à-dire un champ thématique suffisamment large pour rassembler une part significative des membres des laboratoires tout en étant suffisamment délimité pour que les participants d'un axe partagent une culture commune et puissent ainsi échanger et collaborer ensemble ;
- soient évolutifs de telle sorte que les axes forment un *ensemble structurant* couvrant au mieux les thématiques, elles mêmes évolutives, des laboratoires.

La préparation de ce projet a été l'occasion de repenser et de redynamiser l'animation scientifique pour entraîner plus loin les membres des laboratoires de la fédération après maintenant plus de 6 années d'existence. Notre démarche dans ce cadre a consisté à demander à chaque axe, en plus de la préparation de leur bilan, de rédiger un projet scientifique propre à l'axe accompagné d'une stratégie de mise en œuvre. Ce travail, présenté dans les sous-sections "Projet et stratégie" de chaque axe (chapitre 4) a démontré à la fois une volonté de continuité des travaux, mais aussi des pistes d'ouverture scientifique pour le projet quinquennat. On peut citer à titre d'exemple les projets de l'axe "AlgoComb" autour des graphes dynamiques, qui pourraient impliquer de nombreux collègues. C'est également le cas des perspectives concernant l'interprétabilité des modèles de Deep Learning au sein de l'axe "DAC" ou des travaux autour des modèles d'interaction entre entités autonomes dans l'axe "Systèmes Complexes".

Au vu de ces projets propres aux axes, des discussions ont été menées au cours du premier semestre 2020. Elles ont mis en exergue plusieurs objectifs d'améliorations pour le prochain contrat, qui concernent principalement :

- une meilleure intégration des équipes "Electronique" et "Monétique et Biométrie" du GREYC, actuellement peu impliquées dans la fédération
- la possibilité de soutenir des travaux de recherche transverses à plusieurs des axes actuels, que ce soit sur des thématiques applicatives communes, éventuellement en lien avec les SHS, ou sur des sujets de recherches à l'interface des axes actuels.

3.2.2 Electronique et biométrie

Comme indiqué à la section 2.3.4, l'équipe électronique du GREYC est peu impliquée dans la fédération. En terme scientifique, il n'y a pas au LITIS de pendant direct de cette équipe. Les

collaborations de l'équipe électronique du GREYC avec l'ex Haute-Normandie se font via des RINs (projets issus des Réseaux d'Intérêts Normands) avec d'autres laboratoires. Des discussions préliminaires ont montré des points de convergence avec différentes activités menées au LITIS et aussi avec d'autres équipes du GREYC. Une idée générale est la construction d'un ensemble méthodologique allant du capteur à l'application dans différents contextes : données issues de bancs de mesures, données acquises dans le cadre des véhicules intelligents avec l'équipe STI, de capteurs de la santé avec l'équipe RI2C, sur les objets connectés avec l'équipe MIND, sur des algorithmes de machine learning avec l'équipe Apprentissage.

Un autre constat qui émane du quinquennal actuel est le peu d'activité au sein de la fédération impliquant l'équipe Monétique et Biométrie du GREYC qui réalise des travaux de recherche en sécurité informatique suivant 2 axes (la confiance et la biométrie). Pour le nouveau quinquennal, cette équipe évolue pour devenir l'équipe SAFE (Sécurité, Architecture, Forensique, biomÉtrie) avec une restructuration de ses activités autour de la biométrie, les architectures et modèles de sécurité et la forensique. Une meilleure intégration dans NormaSTIC doit être possible, que ce soit au sein de l'axe DAC par exemple via des collaborations autour de la donnée comme l'analyse de traces numériques mais aussi au sein des axes Image (reconnaissance d'images et deep learning) ou AlgoComb (cryptographie, sécurité).

Dans les deux cas, une première étape sera la mise en place dès 2021 de journées centrées sur ces équipes qui apporteront une meilleure connaissance mutuelle.

3.2.3 Activités transverses et émergentes

Le défi est ici de susciter des nouvelles dynamiques autour de thématiques scientifiques à l'interface des axes actuels éventuellement liées à l'environnement socio-économique comme la santé, la mobilité, le patrimoine et plus généralement les activités de recherche des STIC en lien avec les SHS. Plutôt que de créer ex-nihilo des axes dont la définition reste difficile, notre idée est d'inciter une démarche ascendante au travers de :

- l'organisation et le financement par la fédération de journées scientifiques sur des thématiques susceptibles de donner lieu à des collaborations autour de ces activités transverses
- le lancement d'un appel à projets "léger" doté d'un soutien financier pour développer des activités émergentes et/ou transverses et aller, si les acteurs concernés souhaitent s'investir et si les résultats sont convaincants, vers un nouvel axe.

A titre d'exemple, nous avons d'ores et déjà identifié des domaines et des collègues intéressés autour du traitement de l'information médicale ou encore autour des graphes et de leurs applications.

3.2.4 Événements NormaSTIC : journées scientifiques, école d'été, soutien aux thèses régionales

Chaque année, nous organiserons 1 ou 2 journées scientifiques les plus fédératrices possibles, ouvertes à tous les axes et même à l'extérieur de la fédération. De tels événements pourraient prendre la forme d'une journée de la fédération hors les murs, laissant de la place à la fois à 1 ou 2 exposés d'invités extérieurs de renom (colloquium), des exposés des membres des laboratoires (jeunes chercheurs et chercheurs seniors). Les interactions avec la fédération de mathématiques (fédération Normandie Mathématiques) doivent naturellement être poursuivies et renforcées et une journée scientifique annuelle commune pourra être organisée. Le développement de ces interactions sera facilité par le fait que le périmètre de la graduate school Minmacs est similaire à celui des fédérations Normandie-Mathématiques et NormaSTIC.

Ces différentes journées seront organisées après échange avec les laboratoires, les pôles de recherche et l'école doctorale afin d'éviter des redondances et tendre vers une animation optimale.

Une façon de renforcer les coopérations régionales est de développer des thèses régionales co-encadrées par un membre du GREYC et un membre du LITIS. Plusieurs formes non exclusives sont possibles pour la réalisation de cet objectif : participation aux frais de fonctionnement de thèses co-encadrées, "label" NormaSTIC sur des sujets de thèse, prix de thèse. . .

Nous souhaitons la mise en place d'un événement phare faisant rayonner les STIC en Normandie comme par exemple une école d'été, une telle école pouvant être pilotée par un axe et soutenue par la fédération et les laboratoires. Nous poursuivrons le soutien de la fédération à l'organisation d'événements comme les conférences. Via l'organisation d'événements internationaux, nous souhaitons développer nos relations à l'international.

Du fait de son positionnement intrinsèquement régional, nous pensons que NormaSTIC a vocation à être un des acteurs de la réflexion sur les formations normandes en STIC. Pour initier cette volonté commune de travail, nous proposons qu'un membre de la graduate school Minmaes intègre le conseil de la fédération (cf. section 3.3).

Actuellement, les industriels ne sont pas réellement associés à la fédération. Une première démarche est de les inviter aux journées scientifiques.

3.3 NormaSTIC et son environnement

Les évolutions du contexte normand (création du pôle Sciences du Numérique par Normandie Université, Réseaux d'Intérêts Normands (RIN) de la région, école doctorale MIIS) ont naturellement un impact sur le rôle de la fédération. L'école doctorale MIIS est en charge de la formation des doctorants tandis que les pôles sont quant à eux au centre des appels à projets régionaux et de l'administration de la recherche. Ces aspects recentrent encore davantage le rôle de Normastic sur un objectif d'animation et de "vitrine" scientifique des activités STIC menées en Normandie.

Notre volonté est de mener cette animation en concertation étroite avec les directions de laboratoires et l'ensemble des acteurs de l'ESR normand (école doctorale, pôles région) ainsi que les pôles de compétitivité. La fédération doit également être un porte parole scientifique des STIC en Normandie, non seulement en son nom, mais aussi comme fédération des deux laboratoires.

Il nous semble particulièrement important de coordonner les objectifs de la fédération et des laboratoires au bénéfice de tous. Au-delà des échanges informels, nous proposons que les directions de laboratoire soient représentées au conseil de la fédération (cf. section 3.4). Il nous semble aussi important que la fédération effectue chaque année un retour aux conseils des laboratoires de la fédération.

Plus généralement, les thématiques scientifiques de la fédération se retrouvent au niveau national dans celles de plusieurs GDR comme les GDR IM (Informatique Mathématique), GDR MaDICS (Masses de Données, Informations et Connaissances en Sciences), ISIS (Information, Signal, Image et ViSion), TAL (Traitement Automatique des Langues) dans lesquels des membres de NormaSTIC exercent ou ont exercé des responsabilités. Nous encouragerons les membres de la fédération à inscrire leurs activités aussi dans le cadre de ces GDR et notamment les jeunes chercheurs afin de mieux contribuer à leur formation à la recherche.

3.4 Gouvernance

Au regard de l'objectif principal d'animation scientifique, la gouvernance d'une fédération doit être simple. Outre le comité de direction de la fédération, nous pensons toutefois que la création d'un conseil de fédération qui se réunirait 2 fois par an permettrait de mieux articuler et coordonner les actions des différentes structures. Ce conseil se composerait de :

- direction de la fédération ;
- directions (ou leurs représentants) des laboratoires ;
- responsables (ou leurs représentants) d'axes ;
- un représentant des membres de chaque laboratoire de la fédération ;
- un représentant de chaque pôle régional concerné ;
- un représentant de l'école doctorale ;
- un représentant de la graduate school Minmacs.

Les réunions de ce conseil permettront de débattre des orientations scientifiques, de leur coordination, de différents projets et moyens à leur allouer et de veiller au suivi des actions décidées.

D'autre part, le comité de direction de la fédération aura un rôle plus opérationnel sur la vie et l'orientation scientifique régulière de la fédération ainsi que sur la gestion de l'appel à projets interne de la fédération. La composition du comité de direction est :

- direction de la fédération ;
- responsables (ou leurs représentants) d'axes.

Le comité de direction se réunira au moins 2 fois par année :

- 1 réunion dont l'objet principal est la sélection des réponses à l'appel à projet ;
- 1 réunion sur la vie de la fédération, ses orientations scientifiques.

L'appel à projets interne à la fédération existe depuis sa création. Son objectif est de soutenir via des financements les activités créant ou renforçant des collaborations entre laboratoires (déplacements entre laboratoires, organisation de journées scientifiques ou de réunions thématiques de recherche, financement de stages de master co-encadrés entre deux laboratoires, invitation de conférenciers sur une thématique d'un des axes de recherche, ...). Cet appel à projets se veut souple et les exemples précédents ne forme pas une liste exhaustive.

Chapitre 4

Bilan et projets des axes de la fédération

4.1 Algorithmique et combinatoire

4.1.1 Bilan

Identification de synergies au sein de l'axe

Nous avons identifié trois thématiques où des synergies potentielles existent, et nous avons cherché à les développer.

(a) *Combinatoire des mots, algorithmique du texte et théorie de l'information.* Beaucoup de questions, qui se posent dans la combinatoire des mots ou sur les automates, peuvent se généraliser quand les symboles ne sont plus équiprobables ou indépendants. Les propriétés probabilistes de la source qui produit les mots jouent alors un rôle important dans l'analyse de ces principaux phénomènes. Il y a deux volets complémentaires en algorithmique du texte : une activité créatrice sur les structures de données et une expertise dans l'analyse des propriétés probabilistes de ces structures.

(b) *Arithmétique, calcul formel, cryptographie et codage.* Il y a un réel intérêt partagé pour les algorithmes travaillant sur des structures mathématiques, de nature algébrique (polynômes), ou arithmétique (nombres entiers, ou réseaux euclidiens), avec une culture commune sur ces domaines. De plus, les équipes partagent une expertise sur l'analyse probabiliste de ces algorithmes. Les équipes « **Combinatoires et Algorithmes** » et **AmaCC** se retrouvent aussi dans le domaine du codage et de la cryptographie, notamment dans des activités de cryptanalyse. La aussi, il y a deux approches complémentaires : l'une utilise davantage des outils arithmétiques (par exemple les réseaux euclidiens), et l'autre davantage des outils de calcul formel (les systèmes polynomiaux). Chacun des deux sites étudient également la complexité des algorithmes utilisés dans ces cryptanalyses. Ces synergies auraient pu se retrouver également au sein de la fédération dans l'axe applicatif transverse « Sécurité », mais cet axe transverse n'a pas fonctionné.

(c) *Combinatoires analytique, algébrique et énumérative.* Les séries génératrices interviennent dans deux approches complémentaires pour étendre les modèles classiques sous-jacents à la définition des algorithmes et à leur analyse :

Le premier est centré sur l'analyse probabiliste des structures aléatoires et des algorithmes. Dans

son volet méthodologie, nous poursuivons le développement du cadre réaliste pour la modélisation des algorithmes, où ceux-ci sont vus comme des systèmes dynamiques. La série génératrice associée à l'algorithme est alors étendue en un opérateur générateur (associé à l'opérateur de transfert du système dynamique).

La généralisation des séries génératrices à d'autres structures notamment non-commutatives. En particulier, nous étudions les fonctions symétriques, les algèbres de Hopf et les opérades. La notion d'opérade, issue de la topologie algébrique, permet de modéliser les propriétés algébriques des opérateurs n -aires. Elle s'applique naturellement en Combinatoire Algébrique et en Physique Combinatoire. Nous développons aussi une approche nouvelle en modélisant certains opérateurs intervenant en théorie des langages grâce à ces structures. Plus généralement, l'informatique mathématique peut devenir un terrain de jeu idéal pour les opérades.

Actions

L'axe a choisi de susciter ou de soutenir des actions dans des cadres variés (local, national, international), dans le cadre d'un cours de master qu'il a co-organisé, ou dans le cadre de projets RIN qu'il a contribué à définir. Il a privilégié ces cadres aux rencontres internes de l'axe.

(a) *Organisation de deux rencontres thématiques internes.* Elles sont constituées d'exposés scientifiques et de discussions autour de l'axe, en complément des journées de la Fédération, inter-fédérations et des autres événements impliquant les membres de l'axe.

1. **Satellite AlgoComb de la journée Maths-STIC du 20 mai 2016 à Rouen ;**
2. **28 mai 2019 à Caen.** Les nouveaux chercheurs qui ont intégré l'axe (doctorants, post-doctorants, ou nouveaux membres permanents) ont exposé leurs travaux.

(b) *Contributions à l'organisation de rencontres internationales.* L'axe soutient des événements internationaux portés par ses membres :

1. La première occurrence de la conférence internationale ISWAG (Deauville, 2015) dans la thématique de l'algorithmique du Web ;
2. Une des plus importantes conférences européennes dans le domaine de l'informatique théorique, **STACS** (Mars 2018 à Caen). Elle a regroupé 96 participants répartis sur 18 pays. 183 articles ont été soumis, 54 acceptés, dont les thèmes ont été très variés (calculabilité, complexités, algorithmiques, théorie des langages, logiques, vérification, preuves automatiques, etc), un tutoriel sur l'analyse probabiliste et la génération aléatoire et 3 exposés invités ont été donnés ;
3. La 6^e édition de la rencontre internationale de jeunes chercheurs ALEA-Young (Falaise, mai 2019), à mi-chemin entre école et conférence, autour de l'analyse des structures aléatoires discrètes. Elle a réuni une trentaine de participants, dont la moitié d'étrangers, autour de cours, d'exposés longs et courts ;
4. L'équipe **AmaCC** du **GREYC** est membre du laboratoire international CNRS SINFIN (France-Argentine), et participe à l'équipe RAofA de ce laboratoire (Randomness and Analysis of Algorithms). Elle co-organise une réunion internationale dans ce cadre à Colonia (Uruguay) en Avril 2020.

(c) *Contributions à l'organisation de journées thématiques* Les membres de l'axe se sont investis dans la préparation de rencontres nationales, que l'axe a aussi soutenu financièrement

1. **Structures et Modèles Discrets** (Rouen, 2017), regroupant informaticiens et mathématiciens autour de la thématique des structures discrètes dans le cadre du projet régional **MOUSTIC**. Ces journées, organisées sur 3 jours et soutenues conjointement par les deux fédérations **NormaSTIC** et **Normandie-Mathématiques**, ont regroupé une cinquantaine de personnes, du **LITIS**, du **LMRS** ainsi que des extérieurs ;
2. **CAEN'18**, autour de la cryptographie et de la théorie algorithmique des nombres, organisée à Caen. Le colloque, organisé sur 3 jours, a regroupé une soixantaine de participants, répartis sur plusieurs pays, et a impliqué des membres du **LITIS**, du **GREYC** et du **LMNO**, avec des invités de France et de l'étranger. L'évènement a été soutenu par les fédérations **NormaSTIC** et **Normandie-Mathématiques** ;
3. **STODEP'18**, sur le thème des modèles stochastiques et dans le cadre du projet régional **MOUSTIC**, organisée à Rouen. Le colloque, organisé sur 3 jours, a regroupé une quarantaine de participants, dont quelques étrangers, et a impliqué des membres du **LMRS** et du **GREYC** ;
4. **RPM'19** a eu lieu à Rouen fin septembre 2019. C'est à la fois un événement satellite de l'**ICIAM'19** (International Congress on Industrial and Applied Mathematics, 15–19 juillet 2019, Valence), mais aussi l'édition 2019 des Rencontres de Probabilités (étendue à une semaine) qui sont organisées chaque année à Rouen depuis près de 20 ans sur les thèmes de la mécanique statistique et des systèmes de particules. En 2019, la thématique d'analyse d'algorithmes est bien présente, et l'axe AlgoComb participe au Comité Scientifique. Les trois post-doctorants nouvellement recrutés dans le cadre normand ont présenté leurs travaux ;

ainsi que dans des rencontres à vocation plutôt régionale :

5. les journées annuelles ArCoCrypt sont organisées, depuis 2017, conjointement par le **LMNO** et le **LITIS**, alternativement à Caen et à Rouen. C'est une l'occasion d'échanges sur des thématiques à l'interface de l'arithmétique, la théorie des codes, et la cryptographie. Elles regroupent une quinzaine de participants (essentiellement normands), mais aussi quelques scientifiques extérieurs. Elles sont co-financées par les deux laboratoires et les deux fédérations **NormaSTIC** et **Normandie-Mathématiques**.

(d) *Contribution à la mise en place d'un cours régional de niveau Master.* C'est un cours organisé dans le cadre des projets RIN Action Sup soutenus par la Région, au début décembre 2018, donné par un spécialiste international dans le domaine de l'Alea, Luc Devroye, sur le sujet général des arbres aléatoires (central à la fois pour le côté Alea d'AlgoComb et les probabilistes du **LMRS**). Ce cours a été soutenu par les deux fédérations **NormaSTIC** et **Normandie-Mathématiques**, *via* le financement de missions de scientifiques et d'étudiants de Master rouennais pour venir assister aux cours à Caen. Ce cours a regroupé un public de niveaux variés (étudiants de Master, doctorants, post-doctorants, mais aussi chercheurs confirmés), aussi bien mathématiciens qu'informaticiens. Il y a eu une assistance en moyenne de vingt personnes et un polycopié a été distribué.

(e) *Contributions de l'axe à la mise en place de projets régionaux, recrutement de post-doctorants.* Deux projets régionaux contribuent à un approfondissement et une meilleure structuration des collaborations au sein de l'axe. Ils se situent à l'interface entre les deux fédérations de laboratoires normands **Normandie-Mathématiques** et **NormaSTIC** et sont soutenus par les deux fédérations. L'axe AlgoComb abonde en frais de missions internes, qui ne sont pas couverts par la Région.

1. Le projet RIN ALENOR (1/10/18–31/9/21), regroupe des membres du LMRS et des trois équipes participant à l’axe. Son objectif est de modéliser de manière fine certaines des données qui sont des « briques de base » des grandes masses de données, et à étudier l’efficacité des réponses algorithmiques à des problèmes centraux sur ces « briques ». Il adopte un point de vue original, le point de vue probabiliste, qui lui permet d’analyser les données et leurs algorithmes associés, de manière générique. Cette approche, souvent orthogonale à l’approche classique, est bien adaptée à la complexité des données et à leur forte corrélation ; le projet partage aussi l’outil des systèmes dynamiques, qui lui permet de bien mesurer et quantifier les phénomènes liés à la forte évolutivité des données. Dans le cadre du projet ALENOR, nous avons recruté en 2019–2020 trois post-doctorants qui sont appelés à jouer un rôle central dans les collaborations de l’axe ;
2. Le projet RIN ARTIQ (1/10/18–31/9/21) regroupe l’ensemble des thématiques de l’axe Modèles discrets du RIN « Normandie Digitale ». Il vise à renforcer, inciter et concevoir des coopérations entre le LITIS et le LMNO qui émergent de la comparaison et de la combinaison de certaines des thématiques centrales dans les deux laboratoires, notamment autour de l’informatique quantique. Il s’appuie aussi sur les collaborations avec d’autres laboratoires d’informatique et mathématiques, en Normandie (en particulier au LMRS), mais aussi ailleurs en France. Un des objectifs est d’appliquer des méthodes issues de la combinatoire algébrique à l’information quantique. Il s’agit de mieux comprendre la nature de l’information quantique, de développer des outils pour la manipuler et la stocker. Un autre objectif est de favoriser les émulations avec le LMNO autour de la théorie des langages, par exemple. Dans le cadre du projet ARTIQ, trois post-doctorants ont été recrutés.

Discussion

L’axe AlgoComb adopte une démarche un peu différente de celle des autres axes : il ne soutient pas en priorité le financement de stages de Master co-dirigés (un seul sur la période). Il soutient plutôt les manifestations organisées par ses membres, en finances et en logistique. Les rencontres internes de l’axe, de bonne tenue, suscitent de l’intérêt en interne.

Le projet ALENOR concrétise le renforcement des interactions internes à l’axe. D’autres projets, à venir, peuvent permettre de développer de nouvelles interactions avec d’autres axes.

La mise en place de projets régionaux (MOUSTIC, ALENOR, ARTIQ), l’organisation commune de manifestations régionales (CAEN, ArCoCrypt, STODEP, RPM) ou la création d’un cours de Master, renforcent les collaborations inter-disciplinaires (entre les mathématiques, l’informatique et la physique), et développent les interfaces entre les deux fédérations NormaSTIC et Normandie-Mathématiques.

L’axe soutient également les activités internationales de ses membres (conférences ISWAG, Alea-Young, STACS’18, laboratoire international SINFIN).

4.1.2 Projet et stratégie

L’axe AlgoComb juge utile de conserver une unité thématique en son sein, et une spécificité liée à sa proximité de l’informatique mathématique. Il pense aussi important d’ouvrir ses thématiques, notamment dans deux domaines précis :

Graphes dynamiques. Des recrutements récents ont accru les compétences de l’axe dans le domaine des graphes. Au sein de NormaSTIC, beaucoup d’aspects des graphes sont maintenant abordés (théorie des graphes, algorithmique des graphes, recherche opérationnelle). En particulier, le thème des graphes dynamiques apparaît riche en possibles collaborations. Le modèle des

graphes dynamiques est bien adapté pour traiter des problèmes concrets liés à l'évolutivité de réseaux : un graphe dynamique a un ensemble fixé de sommets, et associe à chaque arête la liste de périodes où elle est vivante. C'est un modèle très riche qu'il faut bien analyser ou classifier, en précisant notamment le cycle de vie des arêtes. Il faut aussi étudier le réalisme de ces modèles et leur génération aléatoire.

Ces questions feront l'objet d'un projet régional, qui impliquera à la fois des membres de l'axe AlgoComb et de l'axe « Systèmes complexes ». Des rencontres préparatoires seront organisées en 2020.

Protection et sécurité de l'information. C'est un domaine d'interface, où se retrouvent déjà, outre les membres de « **Combinatoires et Algorithmes** » et **AmaCC**, des mathématiciens et des membres de Biométrie, notamment dans le cadre de ArCoCrypt. Il avait déjà été question en 2015 de créer un axe transverse sur ce thème, qui rassemblerait aussi des spécialistes plus appliqués. C'est une question qui reste d'actualité.

4.2 Systèmes Complexes

4.2.1 Bilan

Pour animer cet axe, nous avons mis en place une stratégie inspirée de certaines communautés internationales comme les Symposiums AAAI de la communauté américaine de l'IA. Cette animation se fait soit sous forme de panels pour faire des bilans soit sous forme d'ateliers pour y étudier des questions scientifiques précises. Ainsi, l'animation de l'axe SC se fait selon les modes suivants :

1. **Journées thématiques** : pendant les journées thématiques, nous nous focalisons sur un aspect des systèmes complexes comme *les modèles et les réseaux d'interaction, la décision et le raisonnement, les systèmes multi-agents* mais aussi sur des domaines d'application comme *l'intelligence territoriale, la robotique,...* L'objectif de ces journées est de déceler des accointances entre les différents chercheurs et de définir une feuille de route de coopération.
2. **Réunions restreintes** : ces réunions ont pour objectif de faire des avancées autour de certaines questions scientifiques définies lors des journées thématiques. Ces travaux sont souvent soutenus soit par la fédération autour d'un projet Master, soit par le conseil régional autour d'un projet RIN.

Les journées thématiques comme les réunions restreintes sont animées par les chercheurs des deux laboratoires GREYC et LITIS. Nous trouvons des chercheurs des équipes MIND, RI2C et STI du LITIS et des chercheurs de l'équipe MAD du GREYC. Bien-entendu, il arrive que les chercheurs des autres équipes participent pour apporter leurs expertises pour des questions scientifiques précises.

Dans ce qui suit, nous présentons les actions de l'axe qui se traduisent en terme de coopération entre les membres autour de projets de master, de projets collaboratifs initiés lors des journées thématiques et des réunions restreintes.

Journées thématiques

1. **Journée sur l'interaction** : cette journée a été organisée par Bruno Zanuttini (GREYC - MAD) et Laurent Vercouter (LITIS - MIND) et a eu lieu le 2 Février 2015 à Caen. Dans cette journée, plusieurs travaux sur l'interaction ont été proposés par les différentes équipes des deux laboratoires. Cela nous a permis de faire un bilan sur les compétences

et les complémentarités entre les équipes. Les thèmes qui ont émergés de cette journée concernent les modèles formels de l'interaction, les agents conversationnels, l'interaction homme-robot. Ce bilan a permis de mettre en place quelques collaborations qui ont donné lieu au projet RIN SICoPaD (voir section Actions de l'axe 4.2.1).

2. **Journée sur les SMA** : cette journée a été organisée par Gregory Bonnet (GREYC - MAD) et Julien Saunier (LITIS - MIND) et a eu lieu le 19 Mai 2015 à Rouen. Dans cette journée, des travaux autour des systèmes multi-agents comme la vérification des propriétés multi-agents, les systèmes de réputations, . . . , ont été présentés. Plusieurs points de collaborations ont été identifiés dont le plus notable est autour des systèmes de réputation. Ce sujet a été objet d'un financement de stage de Master en 2016-2017 (voir section Actions de l'axe) .

3. **Journée sur les *Smart Territories*** : cette journée a été organisée par Jean-Claude Duvallet (LITIS - RI2C) et Maroua Bouzid (GREYC - MAD) et a eu lieu le 1 Juin 2017 au Havre. Dans cette journée, plusieurs travaux ont été proposés autour de la mobilité intelligente, le transport et la logistique, la simulation de déplacement de foules, le véhicule intelligent et la robotique en lieux publics. Une feuille de route sur les 2 années suivantes a été établie. Dans cette feuille plusieurs thèmes ont été identifiés pour les activités de recherche à venir, à savoir :
 - la modélisation des *Smart Territories* et la représentation de leurs structures multi-niveaux et de leurs interactions (les trois niveaux) ;
 - la simulation des perturbations et l'impact sur le territoire (Niveaux infrastructure et réseaux de transports) ;
 - l'étude des réseaux de transports et de la chaîne logistique (niveau transport)
 - l'étude des services intelligents d'assistances et l'utilisation des objets connectés et de la robotique (niveaux transport et usage).Cette journée a permis de mettre an place une collaboration entre (GREYC - MAD) et (LITIS - STI) autour de la navigation et l'interaction sociales dans le cadre du thème DeepRobotics du projet RIN DeepNormand (voir section Actions de l'axe).

4. **Journée sur la robotique** : cette journée a été organisée Frédéric Guinand (LITIS - RI2C) et a eu lieu le 19 Novembre 2019 au LITIS au Havre. Dans cette journée, des travaux autour de la robotique pour la logistique, la robotique de service, la robotique de sécurité ont été présentés. Ces travaux vont dans la direction des thèmes identifiés lors de la journée *Smart Territories*. Plusieurs défis scientifiques ont été identifiés comme les problèmes d'interaction entre robots et drones, l'interaction entre hommes et robots, la prise en compte de normes sociales en navigation et en interaction et enfin, la décision autonome en environnement compétitif et hostile.

Actions de l'axe

1. **Soutien de stages de Master** : la fédération a soutenu :
 - 2014-2015 : le stage sur le thème du raisonnement temporel hiérarchique porté par Maroua Bouzid (GREYC - MAD) et Cyrille Bertelle (LITIS - RI2C). Les résultats de ce stage ont donnée lieu à la publication [11] (rang A*) . Il a été poursuivi en thèse soutenue en novembre 2017.
 - 2015-2016 : le stage sur le thème de la dynamique de foule vue comme un réseau complexe porté par Rodolphe Charrier (LITIS - RI2C) et Nathalie Corson (LMAH).

- 2016-2017 : le stage sur la réputation dans les systèmes multi-agents porté par Gregory Bonnet (GREYC - MAD) et Laurent Vercouter (LITIS - MIND). Les résultats de ce stage ont donnée lieu à la publication [3] .
- 2019-2020 : le stage sur le thème des graphes dynamique pour l’analyse du sport collectif porté par Geraldine Del Mondo (STI/LITIS) F. Rioult et A. Zimmermann (CODAG - GREYC) et. Eric Sanlaville, Rodolphe Charrier (RI2C - LITIS)
- 2019-2020 : le stage sur le thème de l’étude et de l’expérimentation des objets mobile connectés porté par Cécilia Zanni-Merk (MIND - LITIS) et Maroua Bouzid (MAD - GREYC)

2. **Soutien de manifestations scientifiques** : les membres de l’axe sont très actifs et ont organisé des manifestations nationales majeures en lien avec les thématiques de l’axe et qui ont été soutenues par la fédération, parmi elles :

- **JFSMA’2016** : journées francophones sur les systèmes multi-agents qui se sont tenues du 5 au 7 octobre 2016 à Rouen.
- **ROADEF’2019** : conférence nationale de la recherche opérationnelle qui s’est tenue du 19 au 21 février 2019 au Havre

3. **Soutien de projets collaboratifs**

- **Projet RIN SICoPaD** : ce projet s’intéresse à l’analyse et au traitement de données issues d’objets connectés déployés chez des patients hospitalisés à domicile. Il a pour objectif d’utiliser des réseaux de capteurs et le concept de l’interaction pour la remontée des données chez un patient afin d’éviter des questions intrusives et de les analyser pour en extraire des signaux faibles utiles pour la prise de décision.
- **Thème DeepRobotics du projet RIN DeepNormand** : Ce thème étudie les modèles probabilistes spatio-temporels augmentés de la corrélation entre le comportement humain et des propriétés spatiales. L’objectif est de fournir un modèle et des algorithmes pour la navigation sociale en respectant les déplacements des personnes puis de s’adapter afin de mieux les assister.
- **Projet FEDER/ANR/DGA GARDES** : le projet étudie des robots autonomes qui se déplacent en formation en s’adaptant aux mouvements de robots télé-opérés (stratégie de déplacement inconnue). Leur mission est de soutenir un groupe de personnes (combattants) pour reconnaître, surveiller ou sécuriser leur environnement immédiat. L’axe SC a soutenu une demande d’achat d’équipements de robots.

Discussion

Pendant la période de 2015 à 2019, nous avons mené des actions à la fois d’animation en organisant des journées (2015, 2017 et 2019) et des panels de projets (2016 et 2018) et de soutien à des actions spécifiques de recherche pour aider au montage de projet (SICOPAD et DeepRobotics du projet RIN DeepNormand) et à des stages de master en 2015, 2016, 2017 et 2019. Ces actions ces actions ont été fructueuses car ont permis l’initiation de collaborations entre les deux laboratoires dont certaines ont fini par le montage de projet comme SICOPAD et le thème DeepRobotics dans DeepNormand. Aussi, elles ont permis l’identification et l’émergence de nouvelles directions de recherche et de projets collaboratifs entre les membres de l’axe dont les plus notables sont :

- l'étude des réseaux d'**interaction**, leur modélisation, leur représentation hiérarchique et leur usage en logistique, en transport et pour la mobilité ;
- l'étude des modèles formels pour le **raisonnement** et l'interaction entre entités hétérogènes et leur usage dans les "smart territories" ;
- l'étude des facteurs humains dans la prise de **décision** comme les normes sociales, l'éthique et les émotions et enfin, la décision autonome et semi-autonome dans les systèmes hétérogènes.

Ces directions de recherche identifiées constitueront les défis scientifiques majeurs autour desquels nous allons focaliser les actions d'animation de notre projet que nous décrivons dans la section suivante.

Par ailleurs, dans le cadre des ces actions, nous avons rencontré des difficultés à intégrer d'autres équipes malgré que certains de leurs thèmes peuvent s'inscrire dans le cadre des défis de l'axe.

4.2.2 Projet et stratégie

Le projet de cet axe est construit autour des compétences des équipes impliquées, dans la continuité des thèmes classiques des systèmes complexes. Par ailleurs, nous nous ouvrons à de nouvelles thématiques représentant les évolutions des directions de recherche des membres impliqués comme l'étude des facteurs humains et leurs impacts dans la prise de décision. Plus particulièrement, nous envisageons de renforcer notre animation autour des thèmes suivants :

1. **Thème 1 : modèles d'interaction pour les entités autonomes hétérogènes**

Nous développerons des actions autour des **réseaux, système dynamiques, graphes d'influence et Bayésiens** (compétences des équipes MAD et RI2C) pour modéliser les interactions avec une illustration dans des exemples de transports, de mobilité et de logistique (compétences des équipes MAD et STI).

2. **Thème 2 : Raisonement et Décision dans les systèmes complexes**

Nous nous intéresserons aux **modèles de raisonnement logique et de décision avec prise en compte des facteurs humains** comme l'éthique, l'émotion et les normes sociales (compétences des équipes MAD et MIND).

3. **Thème transversal : Usages et services intelligents**

Les équipes des deux laboratoires, impliquées dans l'axe, développent des applications des systèmes complexes autour de **la robotique de services et la logistique** (compétences des équipes MIND et MAD), des **objets connectés** (équipe MIND) et de **l'intelligence territoriale** (compétences des RI2C et STI). Nous proposerons des actions d'animation autour de ces applications afin de fédérer les compétences des diverses équipes pour proposer des projets collaboratifs ambitieux.

L'animation de cet axe autour des thèmes précédemment décrits va concerner à la fois la mise en commun de compétences pour le montage de projets collaboratifs mais aussi l'organisation de journées et d'ateliers pour les échanges entre équipes et pour la formation à la recherche pour des étudiants en début de cursus doctoral (Master et Doctorat). En effet, nous envisageons mener les actions suivantes :

- **Organisation des journées thématiques** en se focalisant principalement sur ces domaines applicatifs et leurs défis scientifiques pour cerner davantage l'espace de l'axe. Dans ce contexte, une journée sur le thème des objets connectés sera organisée le 29 Avril 2020 à Rouen. Aussi, afin de s'ouvrir davantage aux autres axes, nous envisageons organiser

des journées scientifique plus larges sur des thèmes transversaux comme l'apprentissage machine. Nous pensons également entamer des discussions avec l'axe Algorithmique et combinatoire autour de l'algorithmique des graphes dynamiques qui constitue un des piliers de nos thématiques.

- **Organisation d'ateliers** dont l'objectif est d'inviter des spécialistes d'un domaine scientifique en lien avec l'axe. Dans cette perspective, nous organiserons un atelier autour des modèles formels de l'interaction et des graphes dynamiques.
- **Soutien à la participation aux réseaux nationaux, type GDR** dont l'objectif est de contribuer à la formation à la recherche en encourageant les jeunes chercheurs à participer davantage aux réseaux et conférences nationaux.
- **Actions incitatives aux montages des projets collaboratifs** en soutenant des sujets de projets Masters mais aussi des réunions restreintes de travail pour le montage de projets. On peut aussi inciter des collaborations sur des thèmes prioritaires comme les objets connectés ou intelligence territoriale par exemple .

4.3 ImageS

4.3.1 Bilan

Pendant le quinquennat 2015-2020, l'axe image a cherché à réunir les chercheurs des deux laboratoires autour d'activités fédératrices (rencontres scientifiques, co-encadrement de stage de master) et d'encourager dans la mesure du possible l'organisation de colloques. Ainsi des rencontres scientifiques ont été organisées en journée thématiques. Ces journées thématiques animées par les chercheurs des deux laboratoires, ont permis de se focaliser sur un sujet donné afin d'en faire l'inventaire des avancées et de soulever les verrous scientifiques. Des coopérations entre les membres ont été menées sous différents aspects. Nous en présentons ci-dessous la liste :

Soutien de rencontres scientifiques

- 2018
 1. 06 juin 2018, **une demi-journée intitulée "Imagerie médicale normande"** a été organisée à Caen. Des chercheurs de Caen et de Rouen y ont participé pour présenter leurs récents travaux. L'objectif principal de cette journée était d'établir un état des lieux des travaux menés en Normandie sur l'imagerie médicale.
- 2017
 1. 27 janvier 2017, **une journée intitulée "Méthodes Variationnelles et Statistiques appliquées au Traitement d'Images"** a été organisée à Rouen. Orateurs invités : Stéphanie Allassonnière (Professeur de mathématiques à l'Université Paris Descartes) et Denis Fortun (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne). Cette journée était organisée dans le cadre d'une action de rapprochement de la fédération NORMASTIC et de la fédération Normandie Mathématiques, et également dans le cadre du projet M2NUM (GRR LMN).
- 2016
 1. 21 octobre 2016, **une journée GDR-ISIS intitulée "Méthodes d'apprentissage statistiques et applications à la santé"** a été organisée à Paris. Cette journée a rassemblé

plus d'une centaine de participants venant de toute la France. Orateurs invités : Gaël Varoquaux (INRIA Saclay), Benjamin Quost (Heudiasyc, UT), Dinggang Shen (l'Université de Caroline du Nord).

— 2015

1. 09 avril 2015, **une journée intitulée "Traitement d'Images" a été organisée à Rouen.** Orateurs invités : Vincent Duval (INRIA, Rocquencourt), Etienne Mémin (INRIA, Rennes). Cette journée de traitement d'images s'intégrait dans le cadre du projet M2NUM du GRR LMN.

Soutien de stages de master

— 2020

1. "Segmentation non supervisée d'images par des modèles de variétés différentielles Riemanniennes".
Encadrants : J. Lapuyade-Lahorgue (Univ. Rouen), S. Bougleux (Univ. Caen)
2. "Segmentation 'naturelle' d'images : application à l'affichage de représentations de certaines scènes de la tapisserie de Bayeux sur une tablette à stimulation tactile".
Encadrants : A. El Moataz Billah (Univ. Caen), E. Pissaloux (Univ. Rouen)

— 2019

1. "Développement d'une méthode basée sur l'apprentissage profond pour la classification des images alvéoscopiques".
Encadrants : J. Lapuyade-Lahorgue (Univ. Rouen), A. Mahboubi (Univ. Caen).
2. "Vers une segmentation « naturelle » des images de peintures : application à l'affichage des peintures sur une tablette à stimulation tactile pour les déficients visuels". Les résultats de ce stage ont donné lieu aux communications [27, 26].
Encadrants : A. El Moataz Billah (Univ. Caen), E. PISSALOUX (Univ. Rouen)

— 2018

1. "3D lymphoma detection and segmentation in PET-CT images with supervoxel and CRFs". Les résultats de ce stage ont donné lieu à la communication [28]
Encadrants : A. El Moataz Billah (Univ. Caen) et S. Ruan (Univ. Rouen).

— 2017

1. "Concept de carte géographique augmentée et son affichage sur un support à stimulation tactile" réalisé dans le cadre du projet "TETMOST" du CNRS/Mission pour l'Interdisciplinarité (Défi AUTON). Les résultats de ce stage ont donné lieu à la communication [24]
Encadrants : Edwige Pissaloux (Univ. Rouen), Simon Gay (Univ. Rouen), Catherine Achard (ISIR).

— 2016

1. "Segmentation automatique de tumeurs en imagerie d'émission de positons". Les résultats de ce stage ont donné lieu à la communication [18].
Encadrants : S. Jehan Besson (Univ. Caen) et S. Ruan (Univ. Rouen).

Événements sponsorisés

— 2020

1. **IHAW 4-6 Mai 2020 Rouen**. Première édition. Cette conférence vise à être une plateforme de présentation de recherches multi- et inter- disciplinaires à la frontière entre les technologies numériques (recherche et industrie) et la recherche dans les domaines bio- et para- médicaux, les sciences cognitives et la psychologie expérimentale.

— 2018

1. **ICISP 2-4 Juillet 2018 Cherbourg en Cotentin**. Conférence internationale de rang C qui réunit chercheurs, ingénieurs autour des thématiques liées au traitement/analyse du signal/images ou données.

Discussion

Durant ce quinquennat, la collaboration au niveau de co-encadrement de stages de master a été positive. Sept stages ont été financés par Normastic. Parmi eux, plusieurs stages ont fait l'objet de communications dans des conférences nationales [24, 27] et internationales [18, 26, 28]. Grâce à ces collaborations, deux projets régionaux ont été montés : projet RIN "MONOMAD" (2018-2020), et projet Tremplin "Guide muséal" (2020-2022). En effet le co-encadrement de stages de masters et le financement de frais de déplacement pour des réunions de travail ont donné l'impulsion au montage de ces projets régionaux.

Les réunions d'échanges entre Caen et Rouen ont été difficiles à organiser. Les membres se rencontrent à travers leurs projets ou des réunions en petits groupes (stage de master). Ce serait plus intéressant d'organiser conjointement des journées scientifiques avec les autres partenaires.

4.3.2 Projet et stratégie

Riche des collaborations du quinquennat 2015-2020, nous continuons nos collaborations. Nous envisageons de soutenir de nouvelles collaborations sur des thématiques de recherche nouvelles et des collaborations avec les autres axes (frais de déplacement pour des réunions de travail et l'indemnité de stage de master, etc). Nous privilégierons les stages qui pourront avoir une perspective de monter une thèse commune. Pour avoir plus de rayonnement, nous envisageons d'organiser des journées scientifiques qui fonctionnent bien dans le dernier quinquennat.

4.4 Données, Apprentissage, Connaissances

4.4.1 Bilan

Les activités scientifiques de l'axe "Données, Apprentissage, Connaissance" ont toujours été guidées par des objectifs scientifiques s'appuyant sur des coopérations régionales et les forces des laboratoires. Comme nous le verrons ci-dessous, ces activités ont souvent eu un effet levier pour développer des projets plus ambitieux. De façon plus concrète, cette politique s'est instanciée dans les actions suivantes :

- journées thématiques afin de favoriser une connaissance mutuelle et développer une culture commune ;
- soutien à des stages de master en priorité co-dirigés GREYC/LITIS et faisant émerger de nouvelles coopérations ;
- soutien à des événements co-organisés par des membres de l'axe ;
- de façon ponctuelle, soutien à des déplacements intra Normandie ainsi que pour des conférences pour une présentation d'un article co-signé GREYC/LITIS.

Journées thématiques

Afin de développer une culture commune et un goût de l'échange, nous avons organisé 6 journées thématiques régulièrement réparties sur le quinquennat. Ces journées ont comporté des exposés susceptibles d'intéresser un public plutôt large (plus de 60 participants au tutoriel sur l'apprentissage profond donné en 2016) mais aussi des discussions plus pointues et plus propices au montage de collaborations concrètes. La plupart de ces journées ont comporté un tutoriel sur un sujet relatif aux activités de l'axe et proposant un panorama lié au thème de la journée. Nous avons aussi invité des chercheurs extérieurs à la Normandie :

- Vincent T'Kindt (Université de Tours) : « La Recherche Opérationnelle ou l'art de bien optimiser : un panorama » ;
- Pasquale Foggia (Univ. Salerno, Italy) : « Graph matching for biological databases and social network data » ;
- Guozhu Dong (Wright State University, US) : « Pattern Aided Regression Modeling ».

Afin de faciliter les échanges et les coopérations, certains exposés avaient une forme relativement peu formelle. De plus, lors de chacune de ces journées, nous avons gardé un temps pour des échanges sur la vie de l'axe afin de mieux orienter les activités de l'axe et de favoriser les échanges pour le montage de nouveaux projets et groupes de travail.

Nous donnons ci-dessous la liste de ces journées qui étaient ouvertes et annoncées à tous les membres des laboratoires (le programme détaillé et de nombreuses présentations sont accessibles via les liens) :

- 23 mai 2019 : **journée autour de l'optimisation** (optimisation continue, discrète, combinatoire, RO et programmation linéaire, planification/ordonnancement,...) Cette journée a comporté un tutoriel de Vincent T'Kindt et a permis de développer des liens entre apprentissage automatique et techniques de recherche opérationnelle.
- 4 juillet 2018 : **journée sur les modèles de traitement des séquences** dans le contexte général de la science des données. Cette journée a comporté un tutoriel de Thierry Paquet (LITIS) sur les modèles de séquences (type HMM, CRF, LSTM,...) et des exposés portant sur des applications en reconnaissance d'écriture manuscrite et OCR afin d'illustrer différents aspects de ce domaine de recherche
- 30 mars 2017 : **journée sur les activités autour de la fouille de données** au sein de NormaSTIC et plus généralement de la science des données (apprentissage automatique, statistique et analyse de données, exploration et visualisation des données, ingénierie et représentation des connaissances, web sémantique et données ouvertes, sécurité des données, passage à l'échelle, protection de la vie privée, hétérogénéité et versatilité des données, applications sur les données biomédicales, systèmes de recommandation, images, TAL, etc.). Reflétant la multiplicité des domaines concourant à la science des données, les intervenants provenaient de plusieurs disciplines : informatique, statistiques/mathématiques, chémoinformatique, sciences du langage. Cette journée incluait un tutoriel de Bruno Crémilleux sur la fouille de données centrée utilisateur.
- 28 juin 2016 : **cette journée, consacrée au « Deep Learning »** et plus généralement à l'apprentissage automatique, a rencontré un vif succès (plus de 60 participants). Elle a comporté un tutoriel de Romain Hérault (LITIS) sur les réseaux de neurones profonds et plusieurs exposés illustrant différents aspects de ces domaines de recherche.
- 2015
 - 1er octobre : **cette journée était plus particulièrement dédiée aux graphes**, cette journée a aussi accueilli des chercheurs du LIFAT (Tours) en vue de la préparation d'un projet

ANR. Exposé invité de Pasquale Foggia (Univ. Salerno, Italy) : « Graph matching for biological databases and social network data ».

- 19 mai : l'année 2015 ayant été celle de la science des données, l'axe DAC a marqué à sa façon cet événement en colorant une journée autour de cette thématique transverse à nos laboratoires. Le programme a comporté aussi bien des exposés sur les théories fondatrices de ce domaine que sur leurs applications. Exposé invité de Guozhu Dong (Wright State University, US) : « Pattern Aided Regression Modeling ».

Soutien à des projets s'appuyant sur des stages de master

- 2020 :
 - « Peuplement d'ontologie à partir de petites annonces ». Encadrants : Céline Alec et Pierre Beust (GREYC, UNICAEN), Jean-Philippe Kotowicz (Insa Rouen). Stagiaire : Quentin Leroy.
 - « Forêts aléatoires et clustering sous contrainte ». Encadrants : Simon Bernard et Laurent Heutte (LITIS, URN), Albrecht Zimmermann et Bertrand Cuissart (GREYC, UNICAEN), Ronan Bureau (CERMN, UNICAEN). Stagiaire : Marie Gribouval.
- 2019 :
 - « Caractérisation de dynamiques spatiales dans le cadre de sources géolocalisée et non géolocalisée ». Encadrements : Géraldine Del Mondo et Sébastien Adam (LITIS, INSA Rouen et URN) et Bruno Crémilleux (GREYC, Caen). Stagiaire : Josquin Havard. Ce stage a donné lieu à un dépôt de projet ANR (cf. ci-dessous).
- 2018 :
 - « Cadre interactif de fouille de motifs avec prise en compte des préférences de l'utilisateur ». Encadrements : Samir Loudni (GREYC, UNICAEN) et Stéphane Canu (LITIS, INSA Rouen). Ce stage a donné lieu au projet CaIDeMo (Cadre interactif de découverte de motifs avec prise en compte des préférences utilisateurs), cf. ci-dessous.
- 2017 :
 - « Relations entre voies de signalisation et littérature scientifique ». Encadrements : B. Cuissart (GREYC, UNICAEN) et Lina Soualmia (LITIS, URN). Stagiaire : Vaishali Chaudhari. Ce stage a donné lieu au projet BioPathMinder (Méthodes de fouille de données pour le traitement informatique des réseaux biologiques), cf. ci-dessous.
 - « Distance d'édition entre graphes vue comme la minimisation d'une fonctionnelle quadratique » : L. Brun et S. Bougleux (GREYC, ENSICAEN) et B. Gaüzère (LITIS, INSA Rouen). Stagiaire : Evariste Daller. Ce stage a donné lieu à une publication [12]
- 2016 :
 - « Développement de méthodes statistiques pour l'analyse de données RNA-Seq. ». Encadrements : Caroline Bérard (LITIS, URN) et Nicolas Vergne (LMRS, URN). Stagiaire : Mathilde Sautreil. Le travail mené dans ce stage associait informaticiens et des statisticiens. Financement du stage à 50% par NormaSTIC.
 - « Classification optimisée et interactive pour l'analyse de dialogues ». Encadrements : Alexandre Pauchet (LITIS, INSA Rouen) et Arnaud Knippel (LMI, INSA Rouen). Stagiaire : Étienne Leclercq. Le travail mené dans ce stage associait informaticiens et mathématiciens.
- 2015 :
 - « Analyse stratégique de trajectoires de joueurs dans du jeu vidéo compétitif ». Encadrements : François Rioult (GREYC, UNICAEN) et Alexandre Pauchet (LITIS, INSA Rouen). Stagiaire : Alexandre Letois.

L'axe attache une grande importance aux résultats de ces stages aussi bien du point de vue scientifique que sur l'impact au niveau des sciences du numériques en Normandie. Ainsi, pour tout stage financé par la fédération, le stagiaire ou à défaut ses encadrants viennent présenter les résultats du stage à une journée de l'axe.

Certains de ces stages ont été le terreau de projets régionaux qui ont été acceptés. D'autre part, un projet ANR issu d'un stage ayant eu lieu en 2019 a été accepté par l'ANR à la première étape de l'appel à projets 2020 et va être soumis pour la seconde étape du processus de sélection de cet appel à projets :

- le stage « Caractérisation de dynamiques spatiales dans le cadre de sources géolocalisée et non géolocalisée » (2019) est à l'origine du projet GRANIT soumis à l'appel à projets 2020 de l'ANR (accepté pour la première étape, va être soumis à la deuxième étape).
- le stage « Cadre interactif de fouille de motifs avec prise en compte des préférences de l'utilisateur » a donné lieu au projet CaIDeMo (Cadre interactif de découverte de motifs avec prise en compte des préférences utilisateurs) financé par un RIN doctorant (2018-2021).
- le stage « Relations entre voies de signalisation et littérature scientifique » a donné lieu au projet BioPathMinder (Méthodes de fouille de données pour le traitement informatique des réseaux biologiques) financé par un RIN doctorant (2017-2020) avec un co-encadrement GREYC/LITIS et publications conjointes.
- Mathilde Sautreuil a continué en thèse à CentraleSupélec (Université Paris-Saclay) et Evariste Daller en co-tutelle avec l'Université de Salerne, Italie.

Notons aussi que l'axe a co-financé en 2019 deux stages de recherche d'étudiants de L3 (« Analyse de textes numérisés via un système OCR » et « Enrichissement sémantique de vieux journaux ») en appui au projet RIN ASTURIAS (GREYC/LITIS).

Soutien à des événements

- 2020 : **WebScience Summer School** : WSTNet Web Science Summer School (WSSS2020)
- 2019 : participation au financement de la mission du Prof. Alceu Britto Jr, PUCPR, Curitiba, Brazil, invité par NormaSTIC et l'Université de Rouen Normandie / LITIS, dans le cadre du projet FAP-CNRS-INRIA avec le Brésil, porté par NormaSTIC
- 2018 : **conférence sur l'Apprentissage automatique (CAp)** : cette conférence est le rendez-vous majeur et annuel de la communauté francophone dans le domaine de l'apprentissage automatique
- 2018 : **S4D 2018** : Research Summer School on Statistics for Data Science (école thématique)
- 2017 : financement d'une mission en conférence internationale dans le cadre d'un article co-signé GREYC/LITIS
- 2017 : participation au financement du livre « Dessillement numérique - Irruption d'un sens (?)¹ - Plaidoyer pour une aide à l'interprétation » aux éditions PIE Peter Lang Éditions scientifiques internationales. Ce livre est un synthèse de résultats du groupe "Nouveaux Usages" et a été coordonné par Maryvonne Holzem et Jacques Labiche.
- 2016 : groupe « Nouveaux Usages » : colloque « Quelles places pour les utilisateurs, les textes et les cultures dans les environnements numériques de travail? », Tatihou, du 16 au 18 juin 2016

1. Le ? est dans le titre de l'ouvrage

L'axe comme soutien au montage et dépôt de projets

Les activités de l'axe ont nourri des échanges conduisant au montage de plusieurs projets associant le GREYC et le LITIS :

- 2020 : RIN SCHISM (en cours d'évaluation), ANR Granit (accepté pour la première étape, va être soumis à la deuxième étape)
- 2019 : RIN INCA (Interactions Naturelles avec des Compagnons Artificiels)
- 2019 : Stéphane Canu (LITIS, INSA Rouen) est lauréat d'une chaire IA (projet Raimo : A road toward safe artificial intelligence in mobility)
- 2018 : NormaSTIC porteur du projet PIA "Grands Défis du Numérique" : HomeKeeper
- 2017 : RIN AGAC « Analyse de Graphes Appliquée à la ChémoInformatique »
- 2017 : RIN Normanddeep
- 2017 : Dépôt de l'ANR Malagga (non retenue). Ce projet était une suite du groupe de travail « graphes » de l'axe DAC.
- 2017 : Co-organisation d'une compétition internationale avec le laboratoire LIFAT (Tours) autour de la distance d'édition
- 2017 : NormaSTIC porteur français du projet FAP-CNRS-INRIA / INS2I « Robust feature representation for computer vision problems » avec le Brésil (UFPE, UFPR, PUCPR) (porteur : Laurent Heutte, LITIS)
- 2016 : ANR « Deep in France » (porteur : Stéphane Canu, LITIS)

Bilan et discussion

Les activités menées au sein de l'axe (notamment les journées scientifiques et le soutien aux stages de recherche) ont permis de développer une culture commune entre les membres et une meilleure identification des compétences de chacun. Sans la fédération, il est vraisemblable que la plupart des projets indiqués à la section 4.4.1 n'auraient pas été déposés. Deux thématiques ont eu une activité particulièrement intensive sur la période (nous n'indiquons ci-dessous que les publications communes GREYC/LITIS) :

- autour de l'apprentissage profond et plus généralement du machine learning : 1 ANR et 1 projet régional RIN ainsi qu'une thèse en co-tutelle. Les résultats scientifiques ne portent pas seulement sur les méthodes et applications de l'apprentissage [16, 14, 15, 13] mais aussi sur des thématiques connexes comment l'apport de la sémantique à l'apprentissage profond [20].
- autour du traitement de données représentées par des graphes et plus spécifiquement des molécules : 1 projet régional, 1 autre est en cours d'évaluation. Les travaux ont plus particulièrement porté sur la définition de métriques entre graphes et le calcul de sous graphes communs dans des problématiques de chimie et de biologie ([10, 12, 8, 17, 9, 5, 4, 6, 1, 7]).

Il est à noter que d'autres collaborations ont donné lieu à des publications communes comme par exemple le projet BioPathMinder (Méthodes de fouille de données pour le traitement informatique des réseaux biologiques) qui est issu des résultats d'un stage de master. Ainsi, afin de pouvoir prendre en compte plusieurs couches de description entre objets, l'article [21] propose une nouvelle méthode de détection de liens dans les graphes bi-partis et multi-couches.

Nous revenons sur quelques perspectives scientifiques à la section 4.4.2.

Nous terminons ce bilan par une difficulté bien connue mais qu'il est important de garder à l'esprit afin de mieux la surmonter : il reste toujours difficile de transformer l'essai, c'est-à-dire

de passer d'échanges scientifiques (typiquement menés lors de journées d'animation) au montage et à l'acceptation de projets. Ce travail nécessite un effort important, généralement mené par un groupe restreint de personnes sur une thématique précise. La notion de groupes de travail pourrait être un tremplin pour cette démarche, mais il reste difficile de faire vivre dans la durée un groupe de travail entre des personnes situées sur des sites distincts si celui-ci n'a pas un objectif précis.

4.4.2 Projet et stratégie

Les activités scientifiques de l'axe DAC sont guidées par le principe d'échange et de partage de connaissances entre les membres des équipes du GREYC et du LITIS dans les domaines de l'apprentissage automatique et de l'optimisation, de la modélisation statistique, de la fouille de données, de l'extraction d'information et du traitement automatique des langues. Si la période précédente a permis de développer une culture commune entre les membres et une meilleure identification des compétences de chacune des équipes impliquées, la place de plus en plus importante que prend le machine learning dans les recherches en IA a mis en évidence le besoin des équipes à croiser leurs compétences complémentaires en apprentissage supervisé, fouille de données, apprentissage profond, analyse de données représentées par des graphes, pour concevoir de nouveaux modèles en dépassant leur strict cadre supervisé ou non supervisé mais s'enrichissant des deux paradigmes.

Par exemple, une des questions essentielles de l'IA actuelle est de permettre à un utilisateur d'adhérer à un modèle, ce qui place nos activités dans le cadre de l'interprétabilité des modèles, et plus généralement de l'intelligence artificielle explicable (explainable AI). Ce domaine est actuellement encore plus important suite à l'évolution de la législation. Il existe dans la littérature des méthodes, comme LIME et SHAP, sur la production d'explications de résultats de classifieurs quelconques. Le principe de ces méthodes est de construire, pour chaque élément classé par un classifieur non interprétable, un classifieur local qui soit interprétable, par exemple un modèle linéaire simple. Nous nous proposons d'étudier l'utilisation de motifs (au sens du "pattern mining") qui seraient localement appris pour aider à l'interprétation de résultats de classification. Cette thématique de recherche, que nous souhaitons développer dans l'axe DAC, est une excellente opportunité d'associer l'expertise des équipes du LITIS sur la construction de classifieurs et la construction de descripteurs et celle des équipes du GREYC en pattern mining.

Bibliographie

- [1] Z. Abu-Aisheh, B. Gaüzère, S. Bougleux, J.-Y. Ramel, L. Brun, R. Raveaux, P. Héroux, and S. Adam. Graph edit distance contest : Results and future challenges. *Pattern Recognition Letters*, 100 :96–103, 2017.
- [2] G. Bonnet, A. Cordier, S. Despres, S. Ranwez, and L. Vercouter, editors. *Dernières avancées en intelligence artificielle*, volume 29. Lavoisier, 2015.
- [3] G. Bonnet, L. Vercouter, and D. Lelerre. Confidentialité dans les systèmes de réputation. 27e Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agent. In *27th Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents, JFSMA 2019*, Toulouse, France, July 2019.
- [4] N. Boria, S. Bougleux, B. Gaüzère, and L. Brun. Generalized Median Graph via Iterative Alternate Minimizations. In D. Conte, J.-Y. Ramel, and P. Foggia, editors, *IAPR International workshop on Graph-Based Representation in Pattern Recognition*, volume 11510 of *Graph-Based Representations in Pattern Recognition 12th IAPR-TC-15 International Workshop, GbRPR 2019*, pages 99–109, Tours, France, June 2019. Donatello Conte, Jean-Yves Ramel,, Springer.
- [5] S. Bougleux, L. Brun, V. Carletti, P. Foggia, B. Gaüzère, and M. Vento. A Quadratic Assignment Formulation of the Graph Edit Distance. Research report, Normandie Université; GREYC CNRS UMR 6072 ; LITIS, Dec. 2015.
- [6] S. Bougleux, L. Brun, V. Carletti, P. Foggia, B. Gaüzère, and M. Vento. Graph edit distance as a quadratic assignment problem. *Pattern Recognition Letters*, 87 :38 – 46, Feb. 2017.
- [7] S. Bougleux, B. Gaüzère, D. Blumenthal, and L. Brun. Fast linear sum assignment with error-correction and no cost constraints. *Pattern Recognition Letters*, Mar. 2018.
- [8] S. Bougleux, B. Gaüzère, and L. Brun. Appariement d’ensembles avec édition : Application à la distance d’édition bipartite entre graphes. In *20ème Congrès National sur la Reconnaissance des Formes et l’Intelligence Artificielle*, Clermont Ferrand, France, June 2016.
- [9] S. Bougleux, B. Gaüzère, and L. Brun. Graph Edit Distance as a Quadratic Program. In *ICPR 2016 23rd International Conference on Pattern Recognition*, Proceedings of ICPR 2016, Cancun, Mexico, Dec. 2016. IEEE.
- [10] S. Bougleux, B. Gaüzère, and L. Brun. A Hungarian Algorithm for Error-Correcting Graph Matching. In P. Foggia, C.-L. Liu, and M. Vento, editors, *11th IAPR-TC-15 International Workshop on Graph-Based Representation in Pattern Recognition (GbRPR 2017)*, volume 10310 of *Graph-Based Representations in Pattern Recognition 11th IAPR-TC-15 International Workshop, GbRPR 2017, Anacapri, Italy, May 16–18, 2017, Proceedings*, pages 118–127, Anacapri, Italy, 2017. Pasquale Foggia, Springer.
- [11] Q. Cohen-Solal, M. Bouzid, and A. Niveau. An Algebra of Granular Temporal Relations for Qualitative Reasoning. In *Twenty-Fourth International Joint Conference on Artificial*

- Intelligence, IJCAI 2015*, Proceedings of the Twenty-Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI 2015, Buenos Aires, Argentina, July 25-31, 2015, Buenos Aires, Argentina, July 2015.
- [12] É. Daller, S. Bougleux, B. Gaüzère, and L. Brun. Approximate Graph Edit Distance by Several Local Searches in Parallel. In *7th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods*, Funchal, Madeira, Portugal, Jan. 2018.
 - [13] S. En, F. Jurie, S. Nicolas, C. Petitjean, and L. Heutte. Linear Discriminant Analysis for Zero-shot Learning Image Retrieval. In *International Conference on Computer Vision Theory and Applications*, pages 70–77, Berlin, Germany, Mar. 2015. SCITEPRESS - Science and Technology Publications.
 - [14] S. EN, S. Nicolas, C. Petitjean, F. Jurie, and L. Heutte. New public dataset for spotting patterns in medieval document images. *Journal of Electronic Imaging*, 26(1) :011010, Jan. 2017.
 - [15] S. En, C. Petitjean, S. Nicolas, L. Heutte, and F. Jurie. Pattern localization in historical document images via template matching. In *2016 23rd International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*, pages 2054–2059, Cancun, Mexico, Dec. 2016. IEEE.
 - [16] S. En, C. Petitjean, S. Nicolas, L. Heutte, and F. Jurie. Region Proposal for Pattern Spotting in Historical Document Images. In *2016 15th International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition (ICFHR)*, pages 367–372, Shenzhen, China, Oct. 2016. IEEE.
 - [17] B. Gaüzère, S. Bougleux, and L. Brun. Approximating Graph Edit Distance using GNCCP. In *Structural, Syntactic, and Statistical Pattern Recognition*, volume 10029 of *Structural, Syntactic, and Statistical Pattern Recognition - Joint IAPR International Workshop, S+SSPR 2016, Mérida.*, pages 496–506, Mérida, Mexico, Nov. 2016. LNCS.
 - [18] K. Gosse, S. Jehan-Besson, F. Lecellier, and S. Ruan. Comparison of 2D and 3D region-based deformable models and random walker methods for PET segmentation. In *IEEE Sixth International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA)*, Image Processing Theory Tools and Applications (IPTA), 2016 6th International Conference on, Oulu, Finland, 2016. IEEE.
 - [19] M. Guinin, P. Buysens, L. Massoptier, S. Ruan, L. Nkhali, B. Dubray, and I. Gardin. Segmentation d’organes à risque du pelvis masculin à l’aide de superpixels. Congrès Annuel de la Société Française de Radiothérapie et d’Oncologie, 2014. Poster.
 - [20] X. Huang, C. Zanni-Merk, and B. Crémilleux. Enhancing Deep Learning with Semantics : an application to manufacturing time series analysis. *Procedia Computer Science*, 159 :437–446, 2019.
 - [21] M. Koptelov, A. Zimmermann, B. Crémilleux, and L. F. Soualmia. Link Prediction via Community Detection in Bipartite Multi-Layer Graphs. In *35th ACM/SIGAPP Symposium On Applied Computing*, Brno, Czech Republic, Mar. 2020.
 - [22] J. Lapuyade-Lahorgue, J.-H. Xue, and S. Ruan. Segmenting Multi-Source Images Using Hidden Markov Fields With Copula-Based Multivariate Statistical Distributions. *IEEE Transactions on Image Processing*, 26(7) :3187 – 3195, July 2017.
 - [23] A. Malas, M. El Falou, S. El Falou, M. ITMI, and A. Cardon. A massive multi-agent approach for On-Demand Transport problem. In *ICCES*, Barcelone, France, July 2016.
 - [24] M.-A. Rivière, K. Romeo, S. Gay, E. Pissaloux, M. Chottin, P. Ancet, I. Toussaint, and R. Velazquez. Vers une aide à la mobilité basée sur la connaissance de l’espace pour les personnes ayant une déficience visuelle. In *Handicap 2018*, Paris, France, June 2018.

- [25] M. Sanchez Garcia, P. Buysens, I. Gardin, R. Lebtahi, and A. Dieudonné. Partial volume effect restoration in dose volume histograms for Y-90 dosimetry : a proof of concept. Annual Meeting of the Society of Nuclear Medicine, 2015. Poster.
- [26] A. Souradi, S. Gay, M.-A. Rivière, C. Lecomte, K. Romeo, A. Elmoataz, and E. Pissaloux. Towards tactile discovery of cultural heritage with multi-approach segmentation. In *ICISP'2020*, Marrakech, Morocco, 2020.
- [27] A. Souradi, M.-A. Rivière, S. Gay, K. Romeo, C. Lecomte, A. Elmoataz, and E. Pissaloux. Vers la découverte tactile d'images de broderie et de peintures avec une segmentation multi-approche. In *Rencontres Universitaires Numériques Normandes (RUNN)*, Caen, France, Nov. 2019.
- [28] J. Zha, P. Decazes, J. Lapuyade-Lahorgue, A. Elmoataz, and S. Ruan. 3D lymphoma detection in PET-CT images with supervoxel and CRFs. In *IPTA'2018*, Xi'an, China, Nov. 2018.
- [29] J. Zha, P. Decazes, J. Lapuyade-Lahorgue, A. Elmoataz, and S. Ruan. Detection de lymphomes á partir des images TEP-TDM. In *RITS 2019*, Tours, France, May 2019.