

# Rapport sur la

## Feuille de route du projet de laboratoire

### Intitulé du Laboratoire

UMR 1114 EMMAH INRAE – Avignon Université

### Directeur du laboratoire

DU : Stéphane RUY

DU Adjoints : Gaëlle LEFEUVE-MESGOUEZ, Christophe EMBLANCH

**Remarque :** Le rapport reprend la feuille de route initiale et indique les actions effectuées, en cours ou à venir. Pour une meilleure lisibilité, ces ajouts sont mis en relief par un surlignage grisé.

### Contexte

*Éléments de contexte liés à la situation de l'unité dans son environnement académique, socio-économique, à l'évaluation HCERES, à sa position dans le projet d'établissement, à sa trajectoire propre.*

L'UMR EMMAH est une unité mixte de recherches entre Avignon Université et INRAE. L'unité, pluridisciplinaire, est structurée en 6 équipes, disciplinaires (équipes TWICS [physique] ou HYDRO [hydrogéologie], à dominante universitaire), centrées sur des objets (équipes SWIFT et DISCOVE [fonctionnement du sol] -2 EC AU- ou DREAM [fonctionnement des agrosystèmes territoriaux]) ou à forte composante méthodologique (équipe CAPTE [capteurs et télédétection pour le suivi et le fonctionnement des cultures]). Cette organisation permet une bonne lisibilité disciplinaire et l'identification claire des objets étudiés. L'UMR est associée à une Unité Mixte Technologique (UMT) associant une équipe (CAPTE), un institut technique (Arvalis) et une jeune pousse (HIPHEN).

### Orientation stratégiques de la politique du laboratoire

*Donner les axes principaux des objectifs stratégiques de l'unité sur le contrat en cours, qui peuvent aller au-delà du projet de laboratoire tel qu'il a été présenté à l'HCERES*

Le rapport de l'HCERES a identifié quelques points de vigilance et/ou d'amélioration possibles, en particulier i) un risque de cloisonnement en raison de l'organisation en 5 (maintenant 6) équipes ; ii) veiller à l'intégration des personnels de l'université et favoriser les interactions entre équipes ; iii) un risque de dispersion des forces en raison de la très grande diversité des échelles temporelles et spatiales ; iv) un risque lié aux départs à la retraite de scientifiques et techniciens ; v) la mise en avant nécessaire de la production de littérature grise ; v) une meilleure lisibilité quant au rayonnement et à l'attractivité académique ; vi) la répartition des thèses, le potentiel HDR, l'encadrement et accompagnement des doctorants ; vii) le maintien des compétences techniques.

La feuille de route proposée vise à maintenir les points forts déjà existants et à répondre aux points de vigilance précédemment cités.

En résumé, nous proposons

⇒ en termes d'objectifs stratégiques scientifiques, de :

- maintenir la qualité des recherches disciplinaires et favoriser l'interdisciplinarité (enjeux 1 et 5 détaillés ci-dessous) ;
- développer / maintenir notre capacité d'encadrement (HDR) (enjeu n°4) ;
- favoriser la mobilité et la participation des doctorants aux congrès nationaux et internationaux (enjeu n°2) ;
- renforcer le lien formation/recherche (enjeu n°3) ;

⇒ en termes d'objectifs stratégiques organisationnels, de :

- intégrer les nouveaux recrutés dans le collectif interdisciplinaire de l'unité et favoriser/accompagner leur autonomie scientifique (enjeu n°4) ;
- optimiser les financements, en ayant en particulier une stratégie pour les financements de thèse et en développant une stratégie d'UMR sur la priorisation et la répartition équitable des encadrements (enjeu n°4) ;

⇒ et pour finir de travailler sur les objectifs de reconnaissance et visibilité nationale et internationale envers différents acteurs (académiques, financeurs publics et privés) (enjeu n°2).

### **Préambule :**

Il semble important de reporter ici quelques remarques préalables concernant l'UMR EMMAH. Au-delà de la crise sanitaire que nous avons traversée, la période 2016-2021 a été assez mouvementée en raison de **nombreux départs et arrivées**, ainsi qu'un renouvellement partiel de l'équipe de direction :

- départs en retraite depuis 2016, côté INRAE : Martine Guérif (DR), Françoise Ruget (CR), Liliana Di Pietro (DR)
- disponibilité ou mise à disposition, côté INRAE : Sébastien Garrigues (CR), Sophie Moulin (CR), Philippe Clastre (IE), Albert Olivoso (DR)
- arrivées - mobilités apportant de nouvelles disciplines et orientations vers l'agroécologie, côté INRAE : Céline Pelosi (CR 2019, DISCOVE) ; Yvan Capowiez (CR 2017, DISCOVE)
- arrivées – recrutement, côté INRAE : Raul Lopez-Lozano (CR 2018, CAPTE), Sylvain Jay (IR, CAPTE, 2021), Hugo Mena (CR 2021, DREAM)
- départs tech, côté INRAE : Carine Baudet (TR 2017, secrétariat)
- arrivées tech, côté INRAE : Virginie Reynaud (TR 2017, secrétariat), Vincent Mercier (AI 2018, DREAM), Nicolas Beudez (IE 2020, SWIFT), Guillaume Pouget (IE 2019, DREAM)
- départs - côté AU : éméritats de MC Néel (PR) et Y Travi (PR)
- départs - côté AU : décès de Maminirina Joelson
- disponibilités - côté AU : renouvellement du détachement de Charles Danquigny (MCF), disponibilité de Marc Leblanc (PR)
- arrivées - recrutement, côté AU : Slimane Arhab (MCF, 2016), Olivier Lombard (MCF, 2019) ; Chahine Abbas (MCF, 2020) ; Rémi Valois (MCF, 2020) ; Julien Dupont (Tech, 2020)
- les équipes d'enseignement relatives aux départements Hydro et Physique ont fonctionné avec 1 à 2 ATER chacune sur l'ensemble de cette période, ainsi que de nombreuses HC (du fait aussi d'un arrêt maladie)

Plusieurs **changements de direction adjointe** sont par ailleurs à noter : G. Micolau (2019, à la suite du décès de M. Joelson) remplacé ensuite par G. Mesgouez (depuis novembre 2019) ; C. Emblanch en remplacement de M. Leblanc (depuis janvier 2021).

Tous ces événements ont ralenti et/ou réorienté certaines activités et ont pu aussi introduire de nouvelles orientations de recherches. Cependant, une dynamique nouvelle devrait voir le jour si les effectifs sont maintenus. Par ailleurs, la crise de Covid a également freiné certains projets scientifiques.

Nous listons par la suite ce qui a été fait dans chaque action initialement proposée dans la feuille de route.

### **Actions envisagées**

*Actions envisagées sur la durée du contrat pour la mise en œuvre de la politique scientifique du laboratoire, qui découle des orientations présentées au paragraphe précédent. Si nécessaire, chaque action pourra être située dans le cadre des orientations stratégiques de l'unité et des éléments de mise en œuvre pourront être précisés.*

*La feuille de route proposée ne reprend pas de façon exhaustive l'ensemble des recherches menées, mais elle se focalise sur certains éléments jugés pertinents pour être utilisés comme indicateurs de succès du projet de l'unité. Elle est également réfléchie afin de répondre aux questions soulevées par la commission HCERES lors de l'évaluation 2016-2017. Plusieurs enjeux stratégiques sont ainsi proposés.*

### **Enjeu n°1 : consolider et développer la pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité au sein des équipes et entre les équipes et développer le sentiment d'appartenance à l'unité**

*L'UMR EMMAH étant une unité à facettes multiples, un effort constant doit être fait pour préserver et favoriser les relations entre équipes et les recherches communes, sans nier les spécificités disciplinaires. Nous proposons ici quelques actions visant à favoriser cette interdisciplinarité.*

**Action 1 :** mise en place d'une enveloppe commune de 10 keuros (5 sur enveloppe INRAE, 5 sur enveloppe AU) permettant de financer des encadrements de stages transversaux (master 1 et/ou 2) à au moins 2 équipes ; suivi commun et restitution du travail lors d'un EMMAHNIME dédié (séminaire interne du laboratoire).

**Action 2 :** mise en place de discussions scientifiques inter-équipes ciblées (2 ou 3 équipes impliquées à la fois pour fluidifier les échanges) pour avoir une vision globale des travaux des autres équipes, partager une culture scientifique commune afin d'aider et accompagner l'émergence de recherches communes ; mise en place de

discussion en groupes plus restreints sur des thématiques plus ciblées pour essayer de faire émerger des synergies communes.

**Action 3 :** maintenir et dynamiser les séminaires collectifs internes du laboratoire (EMMAHNIMES) ; inviter des intervenants extérieurs au labo.

**Action 4 :** favoriser les échanges entre les jeunes recrutés ; systématiser les journées de présentation des stagiaires ; prise en main par les doctorants de la journée « doctorants » pour favoriser des initiatives propres.

**Action 5 :** accompagner l'ensemble des équipes dans leurs initiatives et stratégies propres transdisciplinaires par une information ciblée et une priorisation sur les appels d'offres spécifiques de type co-encadrement de thèse sur des sujets multidisciplinaires, paris scientifiques, etc.

**Action 6 :** être proactif dans le dépôt de projets au sein de la FR TERSYS ou pour le contrat doctoral mixte AU/INRAE et participer à ses animations.

Concernant l'**enjeu n°1**, nous listons ci-après les actions et faits marquants.

**Action 1 :** cette action a été mise en place en 2020 avec une discussion sur les sujets de stage inter-équipes puis la recherche de stagiaires.

Liste des **stages co-encadrés financés** depuis la mise en place de cette initiative :

- 2020 : **stage** de Florian Cageot (**M2** 6 mois Maths - Université de Caen), co-encadrement SWIFT-Physique(Twics); **poursuite en thèse co-encadrée** à partir de novembre 2020 sur le sujet : "Les Exopolysaccharides dans la rhizosphère, un rôle dans la résistance des plantes face aux déficits hydriques ? Modélisation biophysique de leur dynamique dans le sol couplée aux processus de transfert et de prélèvement hydrique."
- 2021 : **stage** de Dorian Baille (**M1** HSE-Hydro Avignon, 4 mois), co-encadrement SWIFT-Physique(Twics) sur la « Caractérisation métrologique d'un capteur grand public, connecté et multi-paramètres » et en collaboration avec Olivier Ayasse de Connected Garden
- 2021: **stage** de Ismail Djellouli (**M2** Sorbonne Université - 6 mois), co-encadrement SWIFT-DREAM-CAPTE-Physique(Twics) sur "mise en place et test d'une inversion couplée hydrogéophysique"

#### **Action 2 :**

Cette action a été mise en place fin 2020 – début 2021 et se poursuit depuis juillet 2021 dans le cadre du projet d'unité en cours de montage au travers des actions transversales.

Les échanges ont eu lieu sous la forme de **réunions pour la plupart bi-partites** : Swift/Physique(Twics) autour des nouvelles orientations de chaque équipe et d'exploitations de mesures ERT ; Hydro/Physique(Twics) autour d'expertises complémentaires en sismique-réfraction et GPR, ainsi qu'en RMP, avec des exposés, des démonstrations et manip terrain; Dream/Hydro autour des processus de recharge des nappes ; Swift/Hydro autour de l'utilisation des traceurs hydrochimiques pour quantifier les écoulements dans la zone non saturée ; SolVirtuel/Physique(Twics) autour des outils de modélisations numériques ; Dream/Swift/Capte sur le besoin en eau des vergers) et se sont concrétisés par :

- les **stages** précédemment cités dans l'action 1
- la rédaction d'un **projet de thèse commun** Dream/Hydro soumis au département AQUA d'INRAE à l'automne 2021 sur le sujet "Changement global et durabilité des ressources en eau souterraines : apport des isotopes et d'une recharge distribuée à la modélisation hydrogéologique prospective"
- une **campagne de mesures terrain** sur la Grande Montagne de Rustrel, LSBB, Hydro/Physique(Twics), juillet 2021
- la **participation à la conférence EAGE Near Surface 2021** - Bordeaux pour laquelle l'équipe Hydro était investie dans l'organisation et l'équipe Physique (Twics) a présenté 2 conférences : (<https://eage.eventsair.com/nsg2021/>)
- le **stage** d'Urie Zohore (**M1** HSE Hydro Avignon, 4 mois) co-encadré Dream/Swift/Capte sur « le besoin en eau des vergers sous différentes pratiques d'irrigation » 2021, sur financement projet Dream.

#### **Action 3 :**

Malgré le contexte de crise sanitaire et les difficultés qui y ont été liées, les séminaires Emmahnimes ont été maintenus essentiellement par visio. Finalement, la possibilité d'assister en visio et une disponibilité facilitée lors de la période de confinement ont permis un suivi presque plus régulier des séminaires par les membres du laboratoire. À titre d'exemple, en 2021, 8 séminaires Emmahnimes ont eu lieu depuis janvier (cf. annexe).

#### Action 4 :

L'UMR a maintenu les **journées des doctorants/Ater/PostDocs** (prochaine prévue le 10 décembre 2021). De même, le **bulletin des nouveaux arrivants** informe l'ensemble de l'UMR des arrivées : nouveaux recrutés, stagiaires, doctorants, etc.

De plus, un **groupe des jeunes permanents** est actif depuis le retour un peu plus normal à la suite du Covid, juin 2021, avec en particulier réunion mensuelle autour de pique-nique ; la responsable est actuellement Tiago Teixeira-Da-Silva-Siquera qui sera relayé par Manon Martin à partir de janvier 2022. Les non-permanents ont en outre pris en main l'organisation de la demi-journée doctorants.

L'UMR organisait également une **journée de présentation des stagiaires** ; la dernière a eu lieu en juillet 2019. Avec la crise du Covid, cette journée n'a pas été reprise pour des raisons d'ordre pratique : suivant leurs niveaux et provenances, les stagiaires commencent et finissent sur des périodes différentes et il est difficile de trouver une date optimale pour cette journée. La direction réfléchit à une autre organisation comme par exemple intégrer ces présentations dans des sessions spéciales des EMMAHnimes. Pour le moment, rien n'est complètement arrêté.

Concernant les « **jeunes recrutés scientifiques permanents** » (EC et Chercheurs), en juin 2021, l'UMR a organisé un **séminaire interne** à Buis les Baronnies sur **2 jours** organisé de la manière suivante :

- le jour 1 a réuni les « jeunes » de l'UMR (arrivés depuis moins de 10 ans au sein de l'UMR) ainsi que l'équipe de direction ; des présentations croisées ont permis de définir des thèmes transversaux suggérés par les jeunes arrivants : une quinzaine de personnes concernées ;
- le jour 2 a réuni l'ensemble des EC et chercheurs de l'UMR pour une restitution et des ateliers de travail ayant vocation à prolonger les discussions mises en place la veille.

A l'issue de ce séminaire, **trois actions transversales** sont en cours de construction pour redynamiser le **sentiment d'appartenance à l'Unité** et participer à la **construction du nouveau projet d'unité**. Chaque action est animée par un "jeune" et a d'ores et déjà donné lieu à plusieurs réunions sur l'état de l'art, la complémentarité des participants et les terrains d'action pour déterminer les verrous d'intérêt. Une première présentation de ces actions a été proposée en **Assemblée Générale** d'UMR le lundi 15 novembre.

#### Action 5 :

Pour l'inter/pluri-disciplinarité au sein de l'équipe DISCOVE, on notera le **pari scientifique INRAE AgroEcoSystem** pour TRASS pour une pluridisciplinarité écologie/transfert/imagerie projet 2020-21.

#### Action 6 :

L'UMR a été active dans le dépôt de projets auprès de la SFR et des co-tutelles, ce qui s'est concrétisé par l'obtention des **financements de thèse** Tersys, et INRAE-AU :

- **Bourse de thèse TERSYS 2020-2023**, Céline Pelosi (EMMAH, CR INRAE) – Magali Rault (IMBE, EC AU) ; Lucas Petit-Dit-Grezeriat, sujet "REvitalisation des sols Viticoles par apports de Produits Résiduaire Organiques et introduction de vers de terre (REVIPO)"
- **Bourse de thèse INRAE-AU**, Philippe Beltrame (EMMAH, EC AU) - Annette Berard (EMMAH, DR INRAE) : 2020-2023, Florian Cageot, sujet "les EPS dans la rhizosphère, un rôle dans la résistance des plantes face aux déficits hydriques ? Modélisation biophysique de leur dynamique dans le sol couplée aux processus de transfert et de prélèvement hydrique"

et également par le **financement de projets** :

- 2020-2021, **projet Tersys UMR EMMAH et IMBE**, pour EMMAH : Anne-Laure Cognard-Plancq (Hydro) + IMBE « Gestion des Eaux d'Irrigation et Biodiversité (GEIB) »
- 2019-2020, **Bourse EUR**, unités EMMAH-SQPOV, pour EMMAH : Annette Berard (Swift) co-encadrante du projet « Extraire et analyser les Exopolysaccharides des sols rhizosphériques pour contribuer à répondre aux questions d'adaptation du système sol-plante-fruit en contexte local agronomique d'irrigation économe de la filière de tomates d'industries »
- 2021, **projet Tersys** : Dominique Courault (Dream) sur le « Suivi des pratiques agricoles et de la phénologie des vergers des systèmes horticoles méditerranéens pour l'optimisation de l'irrigation à partir de données multi sources et d'images à haute résolution (Sentinel & Planet) »

#### Enjeu n°2 : visibilité nationale et internationale

*En lien avec le point précédent, la multidisciplinarité freine parfois la visibilité des travaux des équipes et des individus. Nous proposons ici des actions avec pour objectif de corriger certains points relevés par l'expertise HCERES.*

**Action 1 :** accompagner les doctorants dans leur parcours de jeunes chercheurs avec : i) systématisation de la participation des doctorants à des congrès nationaux et/ou internationaux ; ii) participation aux cours de langue proposés par Avignon Université et/ou INRAE ; iii) incitation à la mobilité nationale ou internationale, en particulier en sollicitant les instruments de financement des 2 tutelles ; iv) participation aux formations sur la valorisation scientifique INRAE et AU.

**Action 2 :** travailler sur le site web pour le rendre lisible et vivant.

**Action 3 :** maintenir et développer les relations avec les partenaires privés; financement ou co-financement par des entreprises ; collaborations sur contrats privés.

**Action 4 :** maintenir et développer les relations avec les partenaires institutionnels; co-encadrement de thèses dans le cadre de collaborations nationales ou internationales ; accueil de scientifiques étrangers.

**Action 5 :** maintenir les relations spécifiques avec le LSBB avec entre autres : encadrement de stages (L3, M1, M2) ; thèses associées ; participation au CDST du LSBB et à l'organisation de IDUST (conférence internationale interdisciplinaire sur les activités menées en environnement souterrain par tous les laboratoires nationaux et internationaux concernés, tous les 2 ans ).

**Action 6 :** participation à l'EUR Implanteus dans le montage, animation et formation.

**Action 1 :** Concernant l'accompagnement des doctorants, tous ont pu présenter leurs travaux au moins une fois lors d'un congrès international malgré le contexte de crise.

Par ailleurs certains ont effectué une **mobilité internationale** :

- Hamed Bouaré (janvier-mars 2020, Edimburgh Écosse), soutenu par une **bourse Perdiguier AU**
- Florian Cajot (octobre-novembre 2021, Munster, Allemagne), soutenu par une **bourse Perdiguier AU**

Cette expérience internationale est une vraie plus-value dans le CV de ces futurs docteurs.

Notons que certains doctorants **participent activement à la vie doctorale de l'Université** en s'investissant dans l'association des doctorants ou dans la représentation des doctorants au sein de l'ED : AS Lizzy (association Acacia, secrétaire, 2017-18), H. Bouaré (association Acacia, président 2018-19), C. Dezord (représentant des doctorants à l'ED 2020-21).

Une **formation spécifique pour l'accompagnement des non-permanents** (doctorants et post-doc) dans leur projet professionnel va être mise en place avec l'aide de la conseillère en insertion professionnelle de l'INRAE (6 jours de formation entre décembre 2021 et début 2022).

La majorité des doctorants participe également aux **actions de vulgarisation scientifique** comme par exemple la fête de la science. En particulier, l'UMR EMMAH a été partie prenante dans la reprise de la **fête de la science** cette année 2021 à Avignon Université puisque des ateliers d'animation scientifique EMMAH ont été mis en place dans le hall d'entrée de l'UFR Sciences, en plus des ateliers « historiques » des départements de Physique et d'Hydrogéologie.

**Action 2 :**

Concernant le travail sur le **site web**, les pages d'équipes ont été mises à jour. La **rubrique actu** est très vivante avec environ une actu par semaine. Le **groupe web** du laboratoire est actif avec en particulier une réunion mensuelle. Notons l'ouverture prochaine du compte twitter de l'UMR.

**Action 3 :**

L'UMR a la volonté de poursuivre et renforcer les **collaborations** de recherches en cours avec nos **partenaires industriels** tant avec les grands groupes (e.g. Total, Evian, Véolia, ...) qu'avec des PME locales voire des syndicats de gestion territoriaux (SMBS, SYMCRAU, ...). Ces collaborations se font sur projets de recherche financés par nos partenaires ou sur projets co-financés par réponse à des appels d'offres. Elles permettent non seulement de financer nos activités de recherches mais elles financent également tout ou partie des travaux de thèses. Ainsi, on notera le **financement complet** de la thèse de Lucie Dal Soglio et le **co-financement** sur bourse région de la thèse de Chloé Olivier.

**Action 4 :**

Concernant les relations institutionnelles, on notera entre autres :

- la **reconnaissance de l'observatoire de Fontaine de Vaucluse** par le département AQUA d'INRAE avec une enveloppe financière allouée de 5 keuros

- l'insertion dans des **réseaux scientifiques** et participation à des instances de gouvernance de partenaires gestionnaires du milieu : l'UMR EMMAH fait notamment partie du **réseau OZCAR**, du **SNO Karst** ainsi que du **SO H+**.

#### **Action 5 :**

Les **relations avec le LSBB** se sont développées grâce à plusieurs projets en cours :

- **travail de thèse d'Hamed Bouaré**, soutenu en septembre 2021 ; docteur actuellement en poste chez Adentis
- **travail de thèse de Clément Dezord** (soutenance 2022) sur la boucle Vestale au sommet de la Grande Montagne
- travail en continu sur le **[SQUID]**; avec **stagiaires** accueillis régulièrement dans le cadre de la formation par la recherche (un projet TIPE de 2 mois 2018 ; 2 stages L3 d'un mois 2018 et 2021; un stage Ingénieur ENSEA de deux mois 2020). Ces travaux ont conduit à une participation au congrès i-DUST 2018
- l'équipe Hydro assure un suivi permettant un **contrôle de l'environnement naturel du LSBB**. 12 points sont instrumentés pour un suivi haute fréquence (pas de temps de 15 min) en débit, température de l'eau, conductivité électrique, ainsi qu'un suivi bi-mensuel de la qualité de l'eau (chimie des majeurs, carbone organique dissout, oxygène 18). De plus, 4 points sont équipés d'un suivi en continu de la fluorescence naturelle de l'eau. Ce suivi, au-delà d'être un outil de recherche pour l'équipe Hydro, est un élément essentiel au contrôle de la qualité de toutes les mesures bas bruit réalisées au LSBB.
- participation des équipes Hydro et Physique(Twics) à **i-DUST (Conferences series - inter-Disciplinary Underground Science and Technology sur les recherches internationales menées sur le site du LSBB)** de façon régulière (au moins 5 présentations en 2018); 2 membres de Physique(Twics) font partie du comité d'organisation du congrès : <https://www.i-dust.org/>
- participation à l'**accord de collaboration de recherche international** (IRP pour International Research Project), intitulé "Maxwell - Berger Low-Noise Underground Research Laboratory" dans le cadre du consortium réunissant le LEAT de Sophia-Antipolis, Avignon Université, l'Université de Pau et des Pays de l'Adour et l'Université de Colombie Britannique à Vancouver

#### **Action 6 :**

L'UMR est partie prenante de l'EUR avec la participation de Fabienne Trolard dans le **pilotage de l'EUR** en tant que membre des conseils pédagogiques et stratégiques de l'EUR, et de : Fabienne Trolard, Yvan Capowiez, Éric Michel, Stéphane Sammartino (remplacé par Chahine Abbas à partir de 2021) dans les **enseignements concernant l'imagerie**.

#### **Enjeu n°3 : renforcement du lien formation / recherche**

*Dans la stratégie d'offre de formation, l'UMR n'a pas spécifiquement pouvoir de décision mais peut être force de propositions. Nous nous proposons d'initier une réflexion pour envisager des compléments à ce qui est fait actuellement. Par ailleurs, l'UMR souhaite continuer à inciter l'implication des chercheurs dans la formation.*

**Action 1 :** initier une réflexion des équipes à dominante universitaire pour évoluer vers une synergie encore plus grande entre l'offre de formation et les activités du laboratoire : par exemple réfléchir à l'ouverture au sein du master HSE d'unités d'enseignement optionnelles permettant d'élargir les compétences des étudiants sur la modélisation numérique et/ou la physique/métrologie environnementale (mathématiques, physique -capteurs, inversion par exemple-, etc.).

**Action 2 :** être force de proposition auprès de l'école doctorale pour des unités de formation pour les doctorants (par exemple bases de traitement de données expérimentales, bases de traitement du signal, utilisation de logiciels).

**Action 3 :** pérenniser les relations avec l'EICNAM par le maintien des interventions d'EC AU dans certaines UE de la formation et le suivi de projets en lien avec la recherche ; utiliser les liens particuliers tissés historiquement avec l'atelier de soudage et découpage de l'acier de l'AFPI (interventions possibles dans la fabrication de prototypes).

**Action 4 :** maintenir l'implication des chercheurs dans la conception et la prise en charge de certains enseignements au sein des formations universitaires.

Les **actions 1 et 2** sont en cours de réflexion depuis 2021.

#### **Action 3 :**



**L'implication d'EC et Chercheurs dans la formation EICNAM** a doublé dans le cycle ingénieur depuis quelques années. Sur la période 2015-2018, intervenaient dans les enseignements EICNAM : Gilles Micolau, Maminirina Joelson et Slimane Arhab dans les UE « outils numériques pour la physique » et « cours de statistique », et en licence pro MEE CAIE dans les UE « tutorat académique » (formation en apprentissage), « cours de compatibilité électromagnétique ».

Depuis 2018 interviennent : Gaëlle Lefeuvre-Mesgouez, Arnaud Mesgouez, Philippe Lieutaud, Gilles Micolau, Clément Dezord, Meriam Khelifa sur les cours précédents sauf l'UE de statistiques qui a été repris par un extérieur. Les UE supplémentaires concernent entre autres : Mécanique des Milieux Continus, Projet d'études 100 heures, Électronique. Du côté INRAE, Fabienne Trolard intervient dans l'UE « sensibilisation à l'environnement ».

#### **Action 4 :**

L'UMR EMMAH est active dans les formations de l'UFR STS et de l'IUT d'Avignon Université ; ainsi **les chercheurs et ingénieurs de l'UMR EMMAH sont impliqués dans les formations**, par exemple en 2020-21, on note les interventions de :

André Chanzy (M1, M2 HSE) ; Albert Olioso (M2 HSE) ; Claude Doussan (M1, M2 HSE) ; Stéphane Ruy (M2 HSE) ; Eric Michel (M2 HSE) ; Line Capowiez (M1 IMA) ; Pierre Renault (M2 HSE) ; Franck Tison (IUT PEC)

#### **Enjeu n°4 : favoriser l'intégration et l'évolution des nouveaux arrivants et le passage des HDR des EC et chercheurs**

*Le rapport HCERES a souligné l'importance pour les chercheurs et les équipes de favoriser le passage de HDR dès que c'est possible. Nous proposons ici de mettre en place une stratégie visant à accompagner au mieux les nouveaux arrivants dans une dynamique d'évolution de carrière ainsi que les EC et chercheurs déjà en place.*

**Action 1 :** inciter les EC et chercheurs ayant l'encadrement et le dossier suffisant à préparer leur HDR, pistes possibles : accompagnement par un scientifique confirmé ; libérer ponctuellement des charges administratives ; créer un groupe de pairs à l'échelle du site pour donner une dynamique.

**Action 2 :** favoriser l'encadrement de stagiaires de master et de doctorants par les EC et chercheurs nouvellement arrivés en intégrant ce critère dans une stratégie de direction du laboratoire dans la sélection des projets soumis à certains appels d'offres.

#### **Action 1 :**

Concernant le passage des HDR, plusieurs EC et chercheurs ont soutenu leur HDR :

- HDR de Philippe Beltrame, 30 novembre 2018, "Brisure de symétrie et scénarios de bifurcation d'écoulements à faible nombre de Reynold"
- HDR de Konstantinos Chalikakis, décembre 2020, "Ce n'est pas so(u)rcier. Contribution à l'hydrogéophysique ; de la mesure géophysique à l'exploration, à l'exploitation et à la gestion durable des ressources en eau souterraine – Approches intégrées"

D'autres sont d'ores et déjà programmées :

- HDR de Marta DEBOLINI, 13 décembre 2021, "Land and farming system dynamics in a context of global changes: a focus on Mediterranean agro-systems"
- HDR de Yvan Capowiez, 25 novembre 2021, "Aller-retour entre écologie des sols et lutte biologique en vergers : complémentarité des approches comportementales et celles basées sur l'étude des traits écologiques (voir pour comprendre, comprendre pour prévoir ?)"
- HDR Marie Weiss reportée en 2022

#### **Action 2 :**

La direction de l'UMR a intégré dans les critères de priorisation des demandes de financements de thèse un critère concernant **l'implication de jeunes EC/Chercheurs dans l'encadrement des thèses**, dans le cadre entre autres de son accompagnement pour les dossiers de HDR et la nécessité d'encadrement doctoral qui va avec, ainsi que de la prise d'autonomie et d'initiative scientifique. Ceci a permis de proposer à la demande de financement de thèse AU 2021, 2 sujets sur les 3 proposés impliquant de jeunes EC (Slimane Arhab et Marina Gillon) et a conduit à la thèse de Quentin Didier (début octobre 2021) qui sera ainsi co-encadrée par Slimane Arhab.

La direction de l'UMR souhaite poursuivre dans cet accompagnement actif des jeunes EC et chercheurs pour la construction de leur carrière professionnelle. Cette démarche sera complétée également avec l'encadrement de stagiaires de master.

## Enjeu n°5 : maintien des recherches disciplinaires de qualité, en particulier au sein des équipes à dominante universitaire

*Les équipes à dominante universitaire sont disciplinaires et sont satisfaites de l'organisation actuelle de l'UMR. Ainsi, par rapport au quadriennal précédent, elles se retrouvent mieux scientifiquement parlant au sein d'une équipe disciplinaire, ce qui en outre favorise la vie quotidienne. Les actions interdisciplinaires sont donc essentielles pour l'UMR EMMAH mais elles ne peuvent pas effacer la dimension disciplinaire essentielle pour les équipes HYDRO et TWICS, mais également pour les autres équipes. Par conséquent, nous proposons de continuer à accompagner chacune des 6 équipes dans ses projets propres.*

**Action 1 :** développer un plateau technique expérimental en physique pour concevoir et tester des prototypes instrumentaux en allouant une enveloppe pour compléter les équipements et permettre la montée en puissance de cette partie [TWICS].

**Action 2 :** consolider le plateau technique d'hydrogéologie en mobilisant les outils d'AU (OR, redistribution frais de gestion) et de la Région PACA (cofinancement) par le renouvellement/achat d'équipements dans le domaine de l'hydrochimie, des isotopes, l'hydrogéophysique, de la télédétection et de la modélisation [HYDRO].

**Action 3 :** soutenir les approches fondamentales et appliquées des équipes en favorisant les échanges au travers de stages.

**Action 4 :** favoriser les actions/observations interdisciplinaires sur les observatoires de l'UMR.

### **Action 1 :**

Les projets en cours sur cette action concernant le plateau technique de l'équipe de Physique (TWICS) sont les suivants :

- Investissement d'une part du budget sur **l'instrumentation autour de la boucle géante Vestale reposant sur milieu karstique du LSBB**. Cette boucle est utilisée actuellement dans deux configurations différentes sur des gammes fréquentielles permettant de sonder soit le massif dans sa profondeur (plusieurs centaines de mètres, la boucle excite alors un SQUID placé au cœur du massif à très basse fréquence), soit sur sa partie superficielle avec une instrumentation adaptée. Ces investissements sont pris sur la part laboratoire.
- Mise en place d'un **banc de détection optique de vibrations mécaniques à l'échelle du laboratoire** pour l'étude de milieux diffusant et de milieux à hétérogénéités localisées. Les résultats seront utilisés pour tester les méthodes d'inversion. Le matériel pourra à plus long terme être utilisé sur milieux naturels. Budget provenant d'une part d'INRAE (6000 euros) et d'autre part d'AU (appel à projet 2021, 6000 euros) et pour finir d'une part de la dotation AU allouée à l'UMR (complément estimés à 4000 euros). Matériel reçu en partie, Montage en cours.

### **Action 2 :**

L'achat d'un **spectromètre de masse** est nécessaire pour renouveler du matériel du plateau technologique d'hydrogéologie de l'équipe Hydro. Avignon Université a donné son accord pour l'équivalent d'une moitié du financement. Pour pouvoir compléter le financement de cet équipement, l'équipe Hydro a répondu à l'appel à projets ouverts - volet général 2021 de la Région Sud PACA, Titre du projet : "l'impact des changements globaux sur les Hydrosystèmes : un enregistrement par les iSOtopes des concrétions CALcaires", Acronyme : HYSOCAL, et est en attente du retour de la Région.

### **Actions 3 et 4 :**

Les actions 3 et 4 sont intégrées dans la **réflexion sur les actions transversales** qui a cours actuellement, avec en particulier, une **réflexion sur les sites fédérateurs de l'UMR** : parcelles expérimentales instrumentées INRAE ; Fontaine de Vaucluse (avec également le site LSBB) et le réseau OZCAR.

## Remarques éventuelles

*Compléments éventuels aux éléments indiqués précédemment – liés au contexte, aux objectifs ou aux modalités de mise en œuvre.*

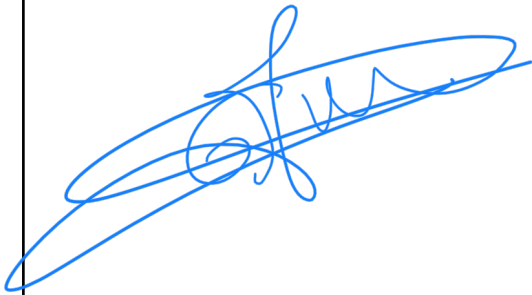


**ANNEXE 1 : Liste des derniers Emmahnimés (période avril 2020 à novembre 2021 à titre d'exemple)**

<b>date</b>	<b>Présentateur (rice)</b>	<b>Titre de l'exposé</b>
6/4/2020	Samuel Buis (IR DREAM)	présentation d'outils R clustering et cie
4/5/2020	André Chanzy (DREAM)	Résultats suite projet FATIMA ( ?)
12/5/2020	Etienne et Simon (Capte)	Deep learning et jeux de données pour le phénotypage
2/6/2020	Marta Debolini	Exposé des travaux de Marta Debolini (projet de mission longue durée)
22/6/2020	Nathalie Moitrier	Refonte du site WEB EMMAH
8/9/2020	Mario Serouart (M2 Capte)	L'effet de la résolution spatiale des images sur l'estimation de la fraction verte
19/10/2020	Chahine Abbas (MC) et Clément Debord (doc UAPV, TWICS)	Présentation du projet de Chahine et sujet de thèse : Développement et exploitation d'un banc de mesure magnétique environnemental d'échelle hectométrique au Laboratoire Souterrain à Bas Bruit de Rustrel
16/11/2020	Fred Huard (Agroclim)	Problématique et méthodologie de réduction de biais et de descente d'échelle des projections climatiques + synthèse des données disponibles
30/11/2020	Manon Martin (postdoc S Ruy)	la Prédiction de l'état hydrique des sols forestiers circulés par les engins d'exploitation en contexte opérationnel
18/1/2021	Rémi Valois (MC Hydro UPAV)	L'estimation des réserves d'eau et des flux hydrodynamiques à l'aide de techniques hydrogéophysiques : exemple d'application sur une tourbière de la Cordillère des Andes et à l'interface nappe-rivière près d'un champ captant de Bordeaux
21/1/2021	Nelly Lucas, documentaliste INRAE PACA	Présentation de HAL-INRAE
15/2/2021	Tiago (postdoc M Debolini)	Parcours de recherche et projet FEADER PISTACHE
1/3/2021	Abderrahhim Benslimane (UPAV Labo d'informatique)	Optimisation dans l'internet of things et ses applications
26/4/2021	A Oliosio, M Debolini, M Leblanc (EMMAH)	Présentations des projets de recherche pour mobilité
31/5/2021	Gaspar Massiot (postdoc AgroParisTech D Courault)	le projet SmartFertiReuse et la modélisation de l'évaluation des risques sur la santé de la réutilisation d'eaux usées traitées (le cas de la légionelle)
21/9/2021	Sylvain Jay (IR Capte)	Des océans à l'agroécologie : projets passés, actuels et futurs en télé et proxidtection
29/11/2021	Elena pareja (doctorante A Chanzy)	calibration approaches with different levels of available data supported by remote sensing for a spring wheat in La Mancha (Spain)

Avignon, le 17/11/2021

Gaëlle LEFEUVE-MESGOUÉZ, DUAdjointe



Stéphane RUY, DU



Christophe EMBLANCH, DUAdjoint



### **Rappel sur l'indice « Projet » de la règle de calcul des dotations récurrentes de laboratoires.**

*La règle de ventilation des dotations récurrentes des laboratoires a été refondée en 2019, à la fois sur ses fondamentaux et dans sa mise en œuvre. Cette politique a été proposée initialement par un groupe de travail constitué des membres de la CR et des directeurs de laboratoires volontaires. Elle a ensuite été soumise à la CR et à l'assemblée des directeurs de laboratoire, qui l'ont amendée et validée.*

*Cette règle repose sur des indicateurs de coût de fonctionnement des laboratoires, un indice de performance issu de l'évaluation HCERES, un indice de projet qui apprécie la mise en œuvre effective des projets de laboratoires sur le contrat. Ce dernier indice doit permettre de mieux accompagner les laboratoires dans la mise en œuvre de leur projet. Il doit aussi les inciter à traduire leur projet en actions effectives et à planifier ces actions.*

*Il revient à chaque unité de recherche de déterminer son propre projet scientifique, qu'il s'agisse d'objectifs stratégiques, de modalités de fonctionnement du laboratoire ou des outils dont l'unité se dote pour atteindre ses objectifs. Le projet de laboratoire est précisé lors de l'évaluation HCERES mais peut évoluer au cours du contrat : il est naturel que l'évaluation elle-même oblige à modifier le projet de laboratoire et les projets doivent pouvoir être adaptés à l'évolution de l'environnement dans lequel les laboratoires évoluent.*

*Les projets peuvent donc être aménagés ou reconsidérés en cours de contrat.*

*L'indice projet n'évalue pas l'ambition scientifique d'un projet de laboratoire mais sa mise en œuvre effective au regard des objectifs du laboratoire et du projet d'établissement. Cette mise en œuvre doit être inscrite dans une feuille de route, définie par le laboratoire et qui peut être revue chaque année. L'évaluation est réalisée par la commission de la Recherche en formation plénière qui examinera, tous les deux ans, le suivi de la feuille de route.*

*Les actions pourront être évaluées selon les quatre critères suivant :*

*l'engagement dans les axes identitaires de l'établissement ;*

*le développement des partenariats ;*

*le développement du rayonnement international ;*

*la politique du laboratoire hors ces trois premiers critères*