

## **Réseau Mixte Technologique - Agricole**

### **Rapport intermédiaire**

**Maximum 30 pages hors annexes**

Les réseaux mixtes technologiques (RMT) ont pour objet de constituer des projets de collaboration dans les domaines du développement agricole ou agro-industriel, de la recherche et de la formation.

À partir d'une thématique comportant des enjeux transversaux d'innovation de moyen et de long termes, la participation à un RMT doit permettre à ses membres de :

- Développer des travaux collectifs sur un thème de recherche-développement, en cohérence avec les programmes propres à chaque organisme ;
- Développer des partenariats approfondis entre acteurs de la recherche, de la formation et du développement ;
- Acquérir collectivement des compétences sur un nouvel objet de recherche développement.

Par ailleurs, un certain nombre de productions sont attendues des RMT comme : des productions scientifiques et techniques, des productions en matière de formations, des productions résultant de veille notamment au niveau européen de ce qui est fait en rapport avec le sujet du RMT.

Enfin, la valorisation, la diffusion et le transfert de ces travaux sont également des missions des RMT.  
(Source : Note de service DGER/SDRICI/2019-845 du 18/12/2019)

**Acronyme et nom du RMT : RMT BESTIM**

**Année d'agrément : 2020**

**Période concernée par le rapport : Septembre 2020 - Avril 2023**

**Organisme chef de file : ARVALIS Institut du Végétal**

**Chef de file**

- **Nom animateur Principal du RMT : Régis BERTHELOT**
- **Téléphone : 06 81 21 91 44** **Mail : R.BERTHELOT@ARVALIS.FR**
- **Nom Co-animateur du RMT : Marie TURNER**  
**Téléphone : +33 (0)2 98 29 06 44** **Mail : turner@vegenov.com**

*Date d'élaboration du compte rendu : 01 Septembre 2023*

## Table des matières

Bilan technique du réseau .....	4
1. Bilan des résultats intermédiaires obtenus .....	5
Bilan valorisation .....	11
Bilan « Pilotage du projet » .....	14
1. Bilan des compétences réunies et évolutions du partenariat depuis le projet initial .....	14
a. Schéma fonctionnel du RMT .....	14
b. Apport de chaque catégorie de partenaires au RMT .....	15
2. Enjeux traités par le RMT .....	166
Liens des actions du RMT avec les thématiques prioritaires du PNDAR 2022-2027 .....	177
4. Pilotage du projet .....	21
a. Gouvernance .....	221
b. Animation .....	223
Bilan et perspectives .....	25
1. Bilan sur le mi-parcours du RMT .....	25
2. Suites des actions du RMT pour 2023-2025 .....	26
3. Perspectives post-2025 .....	28

## Bilan technique du réseau

**Tableau 1 : Structuration du RMT**

Axe/Finalité	Titre	Objectifs
Axe 1	Veille à l'innovation sur les leviers et méthodes liés à l'immunité agroécologique	Structurer et réaliser une veille active sur les différents leviers et méthodes identifiés comme prioritaires pour la reconception de systèmes sur le principe de l'immunité agroécologique.
Axe 2	Optimisation des méthodologies d'évaluation et de mise en œuvre des leviers de l'immunité agroécologique	Echanges de savoir-faire, harmonisation au sein du réseau Communication sur méthodologies innovantes Réflexions autour de questions méthodologiques, montage de projets
Axe 3	Caractérisation des mécanismes des leviers et de leurs interactions en vue d'optimiser l'immunité agroécologique	Augmenter le niveau de connaissances des mécanismes des leviers : Comprendre le mode d'action et les limites d'utilisation des leviers identifiés pris individuellement, évaluer l'intérêt de combiner certains leviers et identifier les sources de variations (lien axe 4)
Axe 4	Reconception de systèmes de culture favorisant l'immunité agroécologique	Méthodologies statistiques pour hiérarchiser les facteurs et proposer à terme des modèles d'efficacité des produits en fonction des facteurs. Bilan des pratiques utilisées en complément du biocontrôle pouvant perturber leur efficacité Mise en place de méthodologie de reconception de système de culture intégrant les produits stimulateurs de défense de manière efficace
Axe 5	Formation et communication sur l'immunité agroécologique	Partager les avancées du RMT sur la thématique de l'immunité agroécologique et les actions des différents acteurs du réseau Favoriser et développer des modules de formation, supports vidéo, webdocumentaire Faire connaître les différentes actions et les connaissances acquises par le RMT et ses membres via site internet, newsletter, réseaux socio participation à des colloques et divers événements.

## 1. Bilan des résultats intermédiaires obtenus

### 5 actions marquantes menées par le RMT depuis 2020

- **Action d'animation** : Organisation de deux réunions plénières en présentiel, d'une réunion de lancement et une plénière en distanciel (contexte sanitaire contraignant en 2021)
- **Action de communication** : création et déploiement de nos outils de communication : logo, site web, poster, LinkedIn, Lettre d'information BESTIM'ACTU
- **Développement de partenariat** : invitation d'entreprises à nos réunions, travail avec le Consortium Public-Privé sur le Biocontrôle, échange avec le réseau ENVIE et autres réseaux
- **Actions de diffusion scientifiques et techniques** : organisation de deux webinaires, création d'un glossaire de l'immunité végétale, intervention devant des étudiants (CIAG), 2 fiches WIKI, co-organisation d'un colloque
- **Rayonnement international** : BESTIM'Actu en anglais, insertion dans des réseaux EU, préparation d'un colloque international

Les tableaux suivants renseignent de façon synthétique les réalisations du RMT avec des indicateurs de réalisation. Les objectifs généraux d'un RMT décrit initialement dans la note de service décrivant les modalités d'agrément, peuvent être catégorisés comme suit :

- A : Identification de nouvelles problématiques pour la recherche
- B : Nouvelles ressources pour l'enseignement
- C : Appui auprès des pouvoirs publics (sollicitations, mobilisation)
- D : Appui spécifique auprès des professionnels (formation, accompagnement)
- E : Création de nouveaux collectifs /réseaux
- F : Veille / synthèse des connaissances R&D sur la thématique
- G : Emergence de projets de R&D - Repérage de nouveaux guichets notamment UE
- H : Identification de nouveaux besoins en connaissances
- I : Nouvelles compétences acquises par les membres du RMT
- J : Autre

**Tableau 2 : Bilan des actions du RMT au 1er avril 2023**

Axe/Finalité	Réalisation	Définition d'indicateurs de réalisation		Objectifs généraux auxquels répond l'action (A, B, C, ...)	Commentaires
		Libellé proposé	Valeur mesurée au 01/04/2023		
Axe 1	Création d'un glossaire de l'immunité agroécologique	Réalisation du glossaire	Réalisé	B, D, F	Diffusion via le site web et diffusion d'une définition par semaine via LinkedIn. Valorisation en support pédagogique pour l'enseignement supérieur
Axe 1	Mise à jour annuelle d'une base d'essais	Base de données	Réalisée	B, D, F	Base disponible en téléchargement via le site web du RMT + API AGRO

Axe 1 & 5	Edition d'une lettre BESTIM'ACTU en Français	Lettre d'information	Réalisée	A, F, G	Diffusion via mailing list, inscription sur le site web BESTIM. Sélection d'article vers IMP Tool Box (projet IMP Work)
Axe 1 & 5	Edition d'une lettre BESTIM Newsletter en anglais pour un public international	Lettre d'information	En construction	A,F,G	Premier envoi en Avril 2023 à 180 contacts
Axe 2	Organisation d'un webinaire sur les technologies électromagnétiques utilisées pour évaluer l'état physiologique des plantes (23 février 2023)	Webinaire	Réalisé	A,B,D,E,F,H	Webinaire enregistré et disponible sur rmt-bestim.org Intro général et focus sur 3 technologies particulières
Axe 2	Catalogue et base de données des technologies électromagnétiques utilisées pour évaluer l'état physiologiques des plantes	Catalogue + Base de données	Réalisé	A,B,D,E,F,H	Fichiers disponibles sur rmt-bestim.org
Axe 2	Base de données des méthodologies d'étude des stress de fertilisation en conditions contrôlées	Base de données	En cours	A,B,D,F,H,I	Groupe de travail à l'oeuvre
Axe 2	Base de données des méthodologies d'étude des stress de température et hydrique en conditions contrôlées	Base de données	En cours	A,B,D,F,H,I	Groupe de travail à l'oeuvre

Axe 3	Impact du fonds génétique sur l'efficacité des biosolutions	Webinaire	En construction	A,B,D,E,F,H	Groupe de travail à l'oeuvre
Axe 3	Mode d'action des biosolutions (BS et SDP)	Base de données, fiches de synthèse	En cours	A,B,D,F,H,I	Groupe de travail à l'oeuvre
Axe 4	Support pédagogique	Rapport pédagogique	Réalisé	F	Rapport bibliographique sur les stratégies agronomiques permettant de modifier l'immunité des céréales
Axe 4	Enquête sur les pratiques agronomiques modifiant l'immunité agroécologique sur plusieurs cultures	Rapport	Réalisé	F	Etat des lieux et analyse des leviers d'action alternatifs à l'utilisation de pesticide chez des producteurs de pomme, tomate et vigne
Axe 4	Analyse des fiches SCEP et trajectoire du portail EcophytoPic	Base de données	Réalisé	F	Etat des lieux des leviers d'action utilisés sur les différentes cultures dans le cadre des réseaux Dephy en complément du biocontrôle
Axe 4	Quelles analyses statistiques pour tester l'efficacité des produits de stimulation de l'immunité	Workshop	En cours	B, D, H	Prévu en Décembre 2023
Axe 4	Retour d'expérience sur l'animation d'atelier de reconception de système prenant	Rapport	En cours	D, H, I	



	en compte des produits de biocontrôle				
Axe 4	Comment mettre en place une approche OFE (On Farm Experiment) pour tester des produits de biocontrôle en viticulture	Rapport	Réalisé	F	On Farm Experiment: How to design on-farm experimentations to evaluate the efficacy of biocontrol in vineyard?
Axe 5	Choix et création des outils de communication	Outils de communication	Réalisé	J	Poster et résumé en français et anglais Présentation du RMT lors de colloque et évènement Site Web en français et anglais Logo et chartre graphique Choix et suivi de 2 réseaux sociaux : LinkedIn et Youtube Page EcophytoPIC
Axe 5	Recherche de partenariats internationaux	Réseaux	En cours	A, E, F, G, H	Colloque prévu 2025
Axe 5	Base de données des formations	Base de données	En cours	B, D	

Axe 5	Création de module de formations	Module de spécialisation (4 <sup>ème</sup> année, école ingénieur)	Réalisé et en cours	B, D, F	Réalisé 1 <sup>ère</sup> version en janvier 2023 à UniLaSalle Rouen et à adapter à d'autres écoles et niveau de formation
Axe 5	Support de formations	Matériel pédagogique	En cours	B, D	Réflexion autour de la création d'un <i>serious game</i> sur l'immunité végétale
Axe 5	Répertoire de supports vidéo	Base de données	En cours	B, D	
Axe 5	Organisation d'un satellite meeting dans le cadre de l'ICPP (International Plant Pathology Conference)	Conférence	Réalisé	E, F, H	Biological induced resistance in plants against pathogens using beneficial microbes and natural substances
Axe 1,2,3,4,5	Montage de projet R&R : Mise en relation d'acteur de R&D, conseil et labellisation	Projets de R&D	En cours	A, E, G, H	7 projets étudiés, 5 labellisés

## Bilan valorisation

**Tableau 3 : Actions de diffusion et de valorisation (1/2)**

N° de l'axe/finalité	Objectif	Message	Cibles et nombre de bénéficiaires ou participants (si pertinent)	Supports de valorisation
Axe 5	Faire connaître le RMT BESTIM et le concept d'immunité agroécologique	Présenter les travaux et action du RMT. Diffuser les notions sur l'immunité agroécologique	Professionnels du développement agricole, étudiants	Poster, présentation oral, article, lors de : Rencontres : Carnot P2P, AFAIA, Journées des Pôle : Végépolys et B4C, Colloques : ABIM, Agrenium, Phloème, Ecophyto Recherche Innovation, Plant Bio Res, Plant Bio Protect, IOBC, COMAPII  Newsletter BESTIM'ACTU
Axe 2	Organisation d'un webinaire sur les technologies électromagnétiques utilisées pour évaluer l'état physiologique des plantes (23 février 2023)	Comment utiliser les capteurs électromagnétiques pour évaluer l'état d'une plante	Professionnel et étudiants	Webinaire enregistré et disponible sur <a href="http://rmt-bestim.org">rmt-bestim.org</a> , avec un catalogue et une base de données. Collaboration Végépolys et étudiant Université Angers et Institut Agro Rennes Angers

Axe 1	Glossaire de l'immunité agroécologique	Définir l'immunité agroécologique	Professionnel et étudiant	Glossaire
Axe 4	Workshop sur les méthodologies statistiques pour évaluer l'efficacité des produits de stimulation de l'immunité des plantes (prévu Dec 2023)	Retour d'expérience sur les méthodologies existantes, pouvant permettre de repenser des plans d'expériences	25 participants potentiels	Vidéos
Axe 5	Organisation d'un satellite meeting dans le cadre de l'ICPP (International Conference of Plant Pathology) en Aout 2023	Communiquer à l'international sur le concept d'immunité agroécologique et sur l'existence du RMT	130 participants de 24 pays (scientifiques et quelques industriels)	Actes du colloque
Axe 5	Création d'un module optionnel de 2 semaines « Bioinputs »	Module d'enseignement centré autour de l'utilisation des solutions de biocontrôle et biostimulants & évaluation de l'efficacité (bonnes pratiques expérimentales)	23 étudiants de 4 <sup>ème</sup> année en cycle ingénieur (UniLaSalle sur le campus de Rouen, ouvert aux étudiants des autres campus)	Ecriture d'articles de vulgarisation axé sur le phénotypage de plantes en réponse à des biostimulants/biocontrôles (sélection du/des meilleurs articles)
Axe 5	Base de données de supports vidéos	En cours de sélection et création d'un groupe de travail pour vérifier le contenu	Tout public	La base de données, une fois validée, sera mise à disposition sur le site internet du RMT et les vidéos seront aussi promues via newsletter et réseaux sociaux

**Tableau 4 : Actions de diffusion et de valorisation (2/2)**

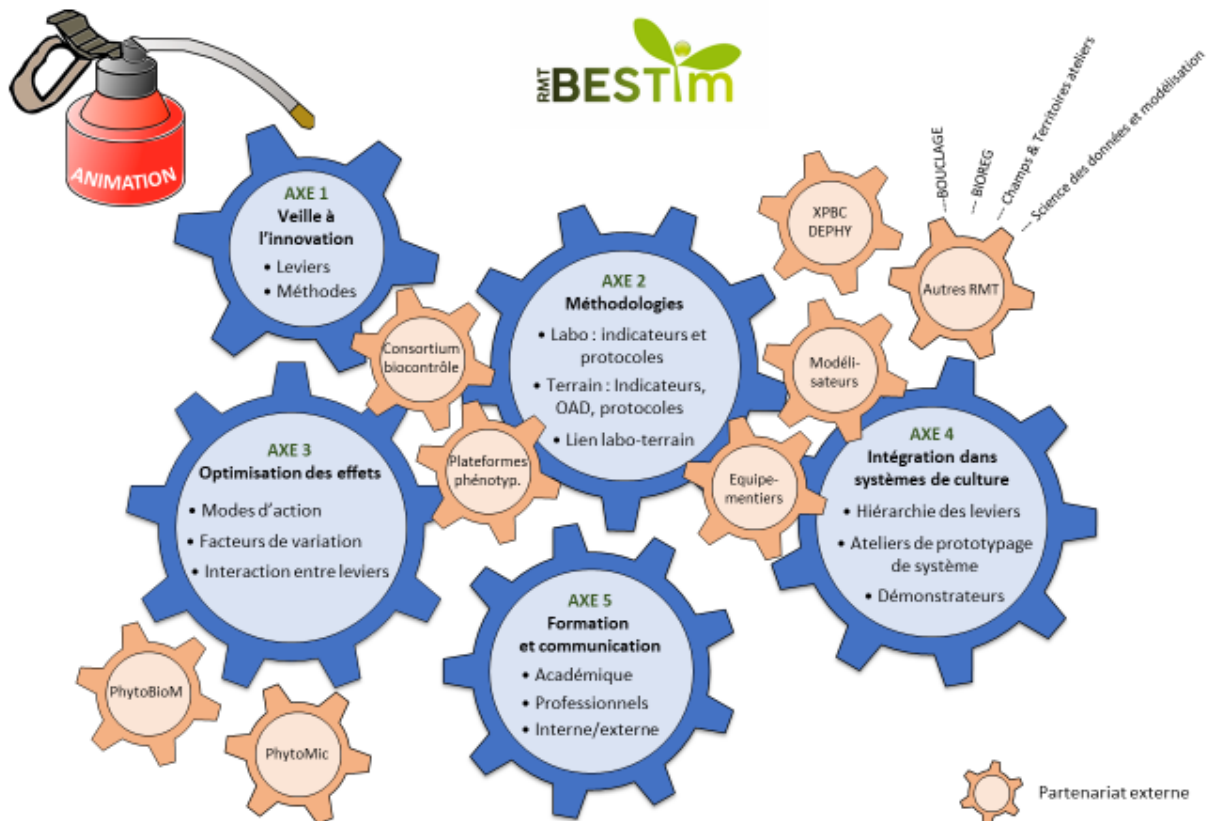
N° de l'action	Canal de diffusion (lieux, sites internet, RD Agri, EcophytoPIC, Cellule RIT / GECO ...) Préciser URL le cas échéant	Date/durée	Commentaires
Axe 5	Site web, Newsletter, réseau socio : <a href="http://www.rmt-bestim.org">www.rmt-bestim.org</a> , linkedin, youtube (cf lien sur le site web), page sur EcophytoPIC <a href="https://ecophytopic.fr/recherche-innovation/protoger/rmt-elicitra-puis-bestim">https://ecophytopic.fr/recherche-innovation/protoger/rmt-elicitra-puis-bestim</a>	2020 - 2023	Réalisation s'étalant sur les 3 ans
Axe 2	Site web RMT et Végépolys	Février 2023	Réalisé
Axe 1	Site Web et LinkedIn	2021 et 2022	Réalisé
Axe 4	A venir sur la chaîne You Tube BESTIM	Prévue décembre 2023	Action en cours
Axe 5	<a href="https://www.icpp2023.org/programme/satellite-events">https://www.icpp2023.org/programme/satellite-events</a>	2 jours 19/20 Aout 2023	Action réalisées
Axe 5	Journal visé : Phytoma	Soumission prévue automne 2023	Action en cours
Axe 5	Site internet du RMT, réseaux sociaux	Fin 2023/début 2024	Action en cours

Site internet de référence du RMT [www.rmt-bestim.org](http://www.rmt-bestim.org)

## Bilan « Pilotage du projet »

### 1. Bilan des compétences réunies et évolutions du partenariat depuis le projet initial

#### a. Schéma fonctionnel du RMT



## **b. Apport de chaque catégorie de partenaires au RMT (voir annexe 1, listant, par partenaire, les actions réalisées)**

Tableau 5 : en annexe

## **c. Liens avec d'autres acteurs non- partenaires du RMT**

Le RMT BESTIM à tisser des liens avec de nombreux acteurs de son environnement

- Liens avec les d'autres RMT : des invitations réciproques, des échanges sur les travaux en cours et une discussion sur les périmètres d'activité respectives avec le RMT Bouclage. L'organisation d'un workshop (Déc. 2023) sur « quelles méthodes statistiques pour tester les facteurs influençant l'efficacité des produits de biocontrôle et/ou de biostimulation ? » avec le RMT Data et modélisation. Contact avec les animateurs d'atelier du RMT Champ Territoire et Ateliers dans le but de programmer un atelier de retour d'expérience sur la reconception d'un système de culture prenant en compte l'immunité agroécologique (2024)
- Lien avec certaine UMT : des échanges techniques, des demandes d'expertises, des montages de projets de R&D collaborative ont eu lieu avec les UMT Capte (Capteur), Seven (Vigne), et Resilicidre (Pommier)
- Lien avec la Recherche finalisée / Recherche fondamentale : Par nature, le RMT BESTIM tisse de nombreux lien avec les collègues de la communauté. Lien souvent informel, engageant un ou plusieurs partenaires du RMT. Néanmoins, certaines initiatives rassemblent un plus grands nombres de partenaires et durent dans le temps. C'est par exemple le cas des échanges avec les chercheur du réseau ENVIE (Impact of Environment on plant immunity and pathogen virulence), du groupe de travail ACTA sur le "biocontrôle", du groupe de montage du Grand Défi Biocontrôle et Biostimulant, du cluster Agrophotonics Bretagne (Capteur optique)
- Lien avec les Filières professionnelles, dont groupements d'agriculteurs : chaque Instituts, Chambre D'Agricultures, Structure d'Expérimentation... a en propre des liens avec ces mandants agriculteurs. Néanmoins, le RMT Bestim est intervenu auprès du groupe 3000 Alsace et de l'interprofession Prince de Bretagne
- Lien avec des Administration publique : Le RMT BESTIM met à disposition des experts, notamment pour la commission CEPP
- Lien avec des entreprises du secteur : Le RMT BESTIM accueille parmi ses membres les représentants des entreprises du secteur que sont l'IBMA (fabricant de solution de biocontrôle) et l'AFAIA (fabricant des solutions de biostimulation). Des entreprises peuvent directement échanger avec le RMT, lors de plénière ou de réunion des GT. Ces échanges se font avec une entreprise à la fois pour limiter les contraintes de confidentialité et de concurrence. C'est par exemple le cas des entreprises Frayssinet (biostimulant, avec une visite d'essais réalisé par l'entreprise Staphyt et une diffusion des résultats du projet ANR Trade off), BioIntrants (start up), Roulliers (groupe international), Actura (réseau de coopératives et négoce)
- Lien tissé avec d'autre réseaux européens, en vue de créer une communauté Européenne sur l'Immunité Agroécologique, notamment avec Eric JOHANNSON (Suède, qui anime un réseau 'Scandinave'), Monika Hoffe (Belgique

qui regroupe des acteurs du Bénélux et de l'Allemagne) et l'OILB (Organisation Internationale de la Lutte Biologique). Un des objectifs est également de coorganiser un colloque à échéance 2025.

## 2. Enjeux traités par le RMT

L'évolution de l'agriculture fait face à de fortes attentes sociétales. L'une d'elle vise à réduire drastiquement l'utilisation d'intrants de synthèse et notamment de produits phytopharmaceutiques (PPP). Elle se décline en politiques publiques - Plan Ecophyto, Stratégie Nationale sur le Biocontrôle, loi Egalim, et orientation du Plan National de Développement Agricole et Rural – et en orientations réglementaires - contraintes accrues à l'homologation, nouvelle réglementation sur les biostimulants. En réponse, les agriculteurs et les professionnels en charge du développement agricole doivent inventer une agriculture dite « agroécologique », en assurant rentabilité et durabilité des systèmes de production et en mettant en oeuvre la combinaison de nombreux leviers.

Le RMT BESTIM s'insère dans cette logique et propose le concept « d'immunité agroécologique » qui vise à optimiser la stimulation de la santé des plantes dans des systèmes agroécologiques performants. La santé des plantes est à comprendre, ici, au sens large. Elle recouvre l'ensemble des mécanismes physiologiques assurant l'expression d'un système immunitaire performant protégeant la plante des bioagresseurs tout en lui garantissant un développement optimal (rendement, qualité) et en tenant compte de son environnement (microbiote, stress abiotiques). L'objectif du RMT BESTIM ne s'arrête pas à la seule compréhension des mécanismes physiologiques mis en jeu par l'application de différents leviers, seuls ou combinés et impactant l'immunité. Il ambitionne de transférer cette connaissance du laboratoire au terrain et de les associer à d'autres leviers alternatifs déjà disponibles ou en cours de mise au point pour aboutir à des systèmes de culture reconçus et tendant vers du « bas intrants ».

Les actions du RMT sont structurées en axes complémentaires permettant de répondre à ces enjeux. Le partenariat réunit de nombreux organismes désireux de s'engager collectivement dans cette démarche d'immunité agroécologique, de la recherche en conditions contrôlées à l'application sur le terrain et à l'enseignement.

**Exemple d'actions menées pour les Politiques publiques** : participation au montage du Grand Défi Biocontrôle et Biostimulant, à la stratégie nationale Biocontrôle, mise à disposition de contenu pour Ecophyto PIC et R&D Agri, participation à la commission CEPP, expertise de dossier aux différents appels à projets (CASDAR, Europe...), labellisation de projet

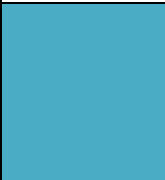



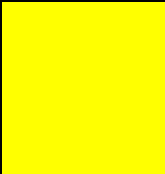
**Exemple d'actions menées pour les professionnels** : clarification des définitions techniques et réglementaires, enquêtes et organisation de webinaires adaptées aux attentes des filières, échanges réguliers avec les industriels en toutes indépendances, expérimentations très en lien avec les attentes des professionnels agricoles, visites et échanges avec les acteurs de terrain (techniciens, OP...).



### 3. Liens des actions du RMT avec les thématiques prioritaires du PNDAR 2022-2027

Tableau 6 : Lien des actions du RMT avec les Thématiques du PNDAR

\*Légende : 

Thématiques du PNDAR	Sous-thèmes du PNDAR	N° des actions en lien avec la thématique	Importance dans le volume d'activité du RMT*	Remarques / Difficultés
Nouvelles chaînes de valeurs, valorisation de la TAE via AB et HVE, qualité nutritionnelle	* Filières territorialisées, diversification, circuits courts			Sans lien direct avec le RMT BESTIM
	* Économie circulaire	Axe 1		Peu de lien avec le RMT, si ce n'est l'évaluation de solution à base de « produits naturels peu préoccupantes » qui pourraient être fabriqués sur les exploitations
	* Qualité de l'alimentation	Axe 3		Peu de lien avec le RMT, si ce n'est la qualité des productions végétal après application de SDP ou autres solutions
	* Agriculture Biologique	Axe 4		L'agriculture Biologique est une des agricultures pouvant intégrer l'immunité agroécologique
	* Haute valeur environnementale	Axe 4		La HVE est une des agricultures pouvant intégrer l'immunité agroécologique
	* Valorisation des autres modes de production agroécologiques	Axe 4		Toutes les agricultures peuvent intégrer l'immunité agroécologique

Thématiques du PNDAR	Sous-thèmes du PNDAR	N° des axes/finalités en lien avec la thématique	Importance dans le volume d'activité du RMT*	Remarques / Difficultés
Renouvellement des générations et qualité de vie au travail	* Installation et transmission des exploitations agricoles, incluant la prévention les aléas économiques			Pas de lien direct avec le RMT BESTIM, si ce n'est la contribution des solutions SDP et biostimulant aux limitations des stress climatiques
	* Qualité de vie au travail dont prévention des aléas sociaux et accompagnement des publics fragilisés			Pas de lien avec le RMT BESTIM
Réduction des émissions de GES et stockage Carbone, gestion des déchets	* Réduction des émissions de GES			Pas de lien direct avec le RMT BESTIM
	* Stockage du carbone par l'agriculture			Pas de lien direct avec le RMT BESTIM
Protéines végétales et autonomie azotée	* Autonomie protéique des élevages			Pas de lien avec le RMT
	* Autonomie des systèmes de production agricole/ azote	Axe 2,3,4		L'azote est un des facteurs influençant l'efficacité de l'immunité
	* Développement des légumineuses dans les rotations	Axe 4		Effet des légumineuses en cultures associés sur l'immunité des autres plantes Travail sur les cultures légumineuse

Thématiques du PNDAR	Sous-thèmes du PNDAR	N° des actions en lien avec la thématique	Importance dans le volume d'activité du RMT*	Remarques / Difficultés
Valoriser et adapter l'agro biodiversité	* Ressources génétique et sélection	Axe 2, 3, 4		La variété est un facteur majeur influençant l'immunité. Tant en 'pure' qu'en 'mélange'.
	* Biodiversité à différentes échelles, gestion du paysage	Axe 4		La question paysagère n'est pas encore intégrée aux problématiques du RMT
Adapter les systèmes agricoles aux aléas et changements climatiques, stress H2O, Bilan Carbone	* Adaptation des systèmes de production, et des filières aux changements climatiques	Axe 2,3,4		Les contraintes abiotiques, comme les fortes températures et les déficits hydriques influent l'immunité. De façon réciproque, certaines solutions de biostimulation permettent à la plante de mieux résister à ces stress.
	* Gestion de la ressource en eau			Pas de lien direct avec le RMT
Renforcer la gestion intégrée de la santé animal et végétale	* Pratiques alternatives et mesures préventives à l'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse			C'est le cœur des travaux du RMT : trouver des solutions, des systèmes alternatifs aux PPP

	* Pratiques alternatives et mesures préventives à l'utilisation des antimicrobiens dont les antibiotiques			Pas de lien direct avec le RMT
Thématiques du PNDAR	Sous thèmes du PNDAR	N° des actions en lien avec la thématique	Importance dans le volume d'activité du RMT*	Remarques / Difficultés
Améliorer le bien-être Animal	* Bien-être animal			Sans rapport avec le RMT
Numérique	* Outils numériques de capitalisation et diffusion des données	Axe 2, 4		Utilisation des capteurs pour caractériser l'état des plantes Utilisation de la modélisation pour concevoir des système intégrant l'immunité
	* Agroéquipements, robotiques et bâtiments innovants	Axe 1, 2, 3,4		Effet des modes d'application dépendant des types d'agroéquipements disponibles

\*Légende :

**FORTE** **MOYENNE** **FAIBLE**

## 4. Pilotage du projet

### a. Gouvernance

Tableau 7 : Lien Instance et Gouvernance

	Dates	Nombre de participants, et lister les organismes présents	Points traités	Relevé de décision	Commentaires
Comité d'Orientation Stratégique	30 Juin 2021	Membre du COS en distanciel	Présentation du RMT et du COS Bilan du lancement et des plénières GT mis en place	Validation des GT et du fonctionnement du RMT	Difficulté à réunir le COS au complet (1)
Réunion de lancement	5 Février 2021	39 membres représentés	Présentation du RMT, de chacun des membres, Enquêtes sur les besoins en GT	Questionnaires en lignes Listes des GT Recherche d'animateurs de GT	Lancement en dématérialisé Vidéo, présentation et synthèse des résultats d'enquête disponible sur le Teams du RMT BESTIM
Réunion Plénière	24 Juin 2021	68 personnes en distanciel	Lancement des GT Présentation de 7 projets de R&D Choix logo	Constitution des GT, désignation des animateurs, des feuilles de routes par GT Logo adopté	Plénière en dématérialisée Vidéo et support disponible sur le Teams du RMT BESTIM
Réunion Plénière	7 et 8 Avril 2022	51 personnes en présentiel à Montpellier	Nx membres / Actualité des membres	Résultats des GT	Plénière en présentielle

		+ une quinzaine en distanciel via vidéo	GT New Letters, Définition, Communication, Mode d'action, Contrainte abiotique  Présentation Industriel et Equipe recherche  Visite essais	Présentation des actualités des membres	Ensemble des présentations et vidéo disponible sur le Teams RMT Bestim
Réunion Plénière	10 – 11 Mai 2023	43 participants en présentiel à St Pol de Leon (Finistère)	Nouvelles du RMT et nx membres  Actualité des membres  Visite Filière  Présentation Industriel (2)  Présentation projet R&D (2)  GT Formation et Stress abiotique	Résultats des GT  Présentation des actualités des membres	L'ensemble des supports est disponible sur le Teams du RMT BESTIM. Plénière uniquement en présentielle.
Réunion d'animation	Fréquence au minimum mensuelle (chaque premier Jeudi)+ point particulier au besoin (préparation plénières, colloques...)	Equipe d'animation  Point avec le président du RMT (2 à 3 fois/an)  Invitation des animateurs de GT selon besoins (3 à 4 fois ans)	OdJ établi d'une réunion à l'autre	Relevé de décision par mail adressé au personne concernée  Document de travail stocké sur le teams du RMT	Réunion par teams

- (1) **COS** : Une seule réunion du COS depuis le lancement du RMT. Plusieurs facteurs expliquent cette situation : la difficulté à trouver des créneaux rassemblant les membres, l'évolutions du COS (remplacement de certain membres), des convocations trop tardives, un manque d'information envoyé aux membres du COS (pas de dispositif particulier mis en place). C'est une faiblesse. Néanmoins, cette faiblesse a été compensée par : une disponibilité accrue et une présence assez régulière de notre président aux réunions d'animation (2 à 3 fois par an), des échanges riches avec certains membres du COS présent lors des plénières ou rencontré à d'autres occasions. L'équipe d'animation a ainsi pu travailler selon les conseils d'une partie du COS. Néanmoins, pour les deux années à venir, des actions spécifiques au COS vont être mise en place : information plus régulière de l'équipe d'animation vers les membres du COS, convocation d'un COS par an et, si besoin, entretien direct entre président et membre du COS.

## b. Animation

Tableau 8 : Outils d'animation

	Type d'outils	Utilisation faite	Accès libre ou limité	Commentaires	Les organismes qui s'en servent
Outils de suivi technique	Teams	Partage des supports de communications, livrables, travaux des GT	Accès réservés aux membres du RMT + un dossier "animation" restreint à la seule l'équipe d'animation	Le Teams sert à gérer tous les documents de travail ou à usage interne du RMT. C'est un outil complémentaire au site web	Tous les membre du RMT
Autres	Zotero	Partage de références bibliographiques	Accès réservés aux personnes élaborant la news letters	Permet de gérer les références scientifiques	Vegenov + Animateurs
Animation	Réunion lancement en distanciel Klaxoon / MIRO	Alternative pour compenser l'impossibilité de se réunir en physique. Enquêtes en ligne sur les besoin et envie de GT	Invitation largement diffusées aux membres	Recours à un prestataire (ici le pôle B4C) pour gérer les différents outils, les enquêtes et la forte affluence	Tous

Animation	Visio Teams	Outil privilégié pour les réunions d'animation mensuelle, les réunions des différents GT	Accès sur invitation du leader du GT, des groupes d'animation	Outil indispensable	Tous les membres du RMT
Animation	Video en directe	En complément d'une plénière en physique (format mixte)	Lien disponible pour les personnes inscrite mais ne pouvant se déplacer physiquement	Permet aux personnes à distance de suivre les présentations. Interaction limitée à l'envoi de questions écrites	Selon les cas
Animation	Réunion physique	Format privilégié pour les plénières	Tous les membres sont invités. Inscription gratuite	La forme la plus conviviale des réunions de travail. Permet des échanges riches entre membres	Tous



## Bilan et perspectives

### 1. Bilan sur le mi-parcours du RMT - Analyse SWOT du RMT BESTIM (tableau 9)

Points forts	Points faibles
<p>Bonne participation des membres aux plénières et aux webinaires</p> <p>Bonne complémentarités des membres</p> <p>Productions de livrables concrets</p> <p>Communication active</p> <p>Equipe d'animation dynamique et complémentaire</p> <p>Capitalisation des acquis du RMT Elicitra</p>	<p>Manque de volonté des partenaires de prendre des tâches d'animation dans les GT</p> <p>Lycées agricoles peu impliqués</p> <p>Chambres d'Agricultures peu impliquées</p> <p>Réseau encore (trop) national</p>
Opportunités	Menaces
<p>Intérêt croissant de la communauté des généticiens et obtenteur vis-à-vis de l'immunité agroécologique</p> <p>Les recherches autour de l'immunité agroécologique s'intensifient (Grand défi, Programmes Européens, attentes sociétales...)</p> <p>Nouveau projet européen CSA Fortuna, interaction positives avec réseaux EU</p>	<p>Contexte sanitaire qui a freiné le démarrage du RMT</p> <p>Peu d'accès aux données des acteurs privés</p> <p>Sourcing de solutions limitées</p> <p>Difficulté d'appréhender l'immunité agroécologique dans un contexte de changement climatique rapide.</p>

## 2. Suites des actions du RMT pour 2023-2025

**Tableau 10 : Calendrier des actions proposées pour la fin de l'agrément**

Axe/Finalité	Actions prévues	Résultats visés	Date début	Date fin	Organisme pilote (le cas échéant)
Axe 1	Inventaire des nouvelles solutions de stimulation de l'immunité des plantes	Partage et synthèse des connaissances (continuation)		2025	Vegenov Arvalis
Axe 1	Fiche Wikipedia sur Biostimulants et SDP	Fiche	Avril 2023	Octobre 2023	Vegenov INRAE
Axe 1	Cartographie des réseaux Fr et EU	Carte	Automne 2023	2024	Arvalis / Vegenov
Axe 1	Compléter la base de données compilant les résultats	Base de données (continuation)		2025	Vegenov
Axe 2	Finalisation des travaux sur les stress abiotiques en conditions contrôlée	CR et Fiche		Fin 2023	Université Reims, INRAE Angers
Axe 2	Lancement d'un nouveau GT méthodologie ?	CR et fiche	2024	2025	
Axe 3	Valorisation du webinaire sur l'effet génotypique dans la réponse aux biosolutions	Webinaire & replay, fiches synthétiques	Fev 2024		Université de bourgogne, Institut Agro Dijon
Axe 3	Fiches thématiques	Partage de connaissances. Objectif : 5 à 6 fiches	Janv 2024	Sept 2025	Université de Bourgogne
Axe 3	Journées thématiques sur les leviers impactant l'efficacité des biosolutions	Partage de connaissances au sein et à l'extérieur du RMT. Objectif : 2 à 3 leviers	Janv 2024	Sept 2025	Université de Bourgogne
Axe 4	Workshop sur les méthodologies statistiques pour évaluer l'efficacité des	Video, recueil		Dec 2023	Institut Agro Montpellier

	produits de stimulation de l'immunité des plantes				
Axe 5	Colloque de restitution finale. Coorganisation avec d'autre réseau EU sur 3 jours ?	Colloque scientifique et technique	Automne 2023	2025	Arvalis + Animateur
Axe 5	Poursuite des actions de participation aux colloques	Poster, article (continuation)	Sept 2023	2025	Arvalis & Vegenov
Axe 5	Groupe Travail Enseignement secondaire	Proposer une formation aux enseignants des lycées agricoles et viticoles	Sept 2023	Sept 2025	Institut Agro Montpellier & UniLaSalle & Université de Bourgogne
Axe 5	Groupe Travail Enseignement secondaire	Enquête sur l'utilisation des solutions de biocontrôle et biostimulant dans les fermes des lycées	Sept 2023	Sept 2024	Institut Agro Montpellier & UniLaSalle
Axe 5	Supports pédagogiques	Création <i>serious game</i> , courtes vidéos (étudiants)	Septembre 2023	début 2025	UniLaSalle
Axe 5	Création de base de données de vidéos	Base de données accessible sur le site du RMT	Dès début 2024	2024	UniLaSalle
Axe 5	Publications actions du RMT	Newsletter et réseaux sociaux (LinkedIn) - continuation	En cours	2025	Arvalis & UniLaSalle
Axe 1&5	Elaboration Lettre de veille BESTIM Actu	Lettre Fr et En (continuation)		2025	Vegenov+ Animateurs
Axe 1,2,3,4,5	Labellisation et montage de projets	Dépôt de projet (continuation)		2025	Arvalis + Animateur
Axe 1,2,3,4,5	Rédaction d'un livre sur l'Immunité Agroécologique	Publication et diffusion du livre	Jan 2024	Printemps 2025	Arvalis - Acta

### 3. Perspectives post-2025 - Exemples de pistes de réflexion :

Le concept de l'immunité agroécologique trouve sa place dans la communauté scientifiques et techniques. La notion de combinaison de leviers dans le domaine de la santé des plantes s'impose dans les pratiques, au niveau expérimental, mais aussi, de plus en plus sur le terrain, et ce à l'échelle européenne. La thématique restera donc d'actualité après 2025.

Les membres du RMT BESTIM ont besoin et envie de faire vivre la communauté nationale et internationale autour de l'immunité agroécologique sur le long terme. Sous quelle forme ? Un RMT ? Un Réseau Européen ? Un sous ensemble du Grand Défi Biocontrôle & Biostimulation ?

D'un point de vue scientifique et technique, plusieurs pistes de réflexions pourraient être explorées :

- . **Changement climatique et immunité agroécologique** : les températures chaudes , les stress hydriques sévères ont d'importantes répercussions sur la physiologie des plantes. Dans ces conditions, l'ajout d'une stimulation supplémentaire entraîne des réactions qui peuvent être fort différentes de celles observées en conditions 'tempérées'. C'est un axe de travail important, qui pourraient permettre à des cultures de mieux résister à des stress sévères.

- . **Multiplier les expérimentations multicritères** (variétés, température, nutrition azotée...) ET biosolution pour en tirer des recommandations applicables par cultures, en ayant recours à la modélisations.

- . Continué à travailler au rapprochement avec **les généticiens et les obtenteurs** et sélectionneur de nouvelles variétés/cépages. L'aspect variétale est prépondérant dans la réponse à une stimulation.

- . **Construire des outils de type OAD**, permettant de mieux utiliser et positionner les solutions de biocontrôle et de biostimulation avec ou sans les produits conventionnels (phyto, ferti). Le lien avec la communauté des modélisateurs est ici indispensable.

- . Renforcer les liens vers la communauté des personnes travaillant sur les **capteurs** pour mieux caractériser l'état des plantes.

- . Réfléchir à l'opportunité de travailler avec les spécialistes de la vie des sols.

- . Y a-t-il des innovations majeures à capter ou à provoquer en ce qui concerne les conditions d'applications ?

Plus concrètement, la question de la pérennisation des outils et méthode créés par le RMT est envisagée (action à minima) :

- . Le livre restera une référence durant plusieurs années
- . Les Formations : les membres du RMT s'approprièrent le catalogue et les supports pédagogiques et les feront vivre au sein de leur structure propre
- . Les contenus du site web (guides méthodologiques, annuaire, base de données, fiches synthétiques, webinaires....) seront transférés vers les structures ou réseaux qui traiteront de la thématique.
- . Les bases de résultats expérimentaux continueront à être enrichies à minima par les ITA (groupe ACTA Biocontrôle et, à l'avenir, Biostimulation, sous réserve de l'intégration dans les nouveaux PNDAR).

## Annexe 1 – Tableau des apports de chaque partenaire (non exhaustif)

Organisme	Année	Type	Nature apport	Axe	Commentaire
ACTA	2020	ITA	COS + Présentation Plénière + Lien Consortium Biocontrôle + Lien RMT Bouclage + Lien RMT Modelia + Site Web en Anglais + Lettre d'actualité en	Axe 1, 5	COS
AFAIA	2020	Autre	COS + Contribution glossaire +	Axe 1	COS
AGROSCOPE	2020	Recherche Académique	Présentation plénière		
ARVALIS	2020	ITA	Présidence + Animation + Outils de communication + Suivi administratif + Présentation plénière + Glossaire +	Axes 1, 2, 4, 5	Animation
ASTREDHOR	2020	ITA	Présentation plénière, GT axe 2, GT axe	Axes 2, 3	
CATE	2020	Station Expé	Visite structure et échanges plénière	Axe 1, 4	
CDA	2022	Autre	Présentation plénière	Axe 4	
CDHR Centre Val Loire	2023	Station Expé	Présentation plénière	Axe 1, 4	
CEA - BIAM	2020	Recherche Académique	Plénière		
Chambre Agriculture Alsace	2020	CA			
Chambre agriculture normandie	2020	CA	Glossaire, GT axe 4	Axes 5 et 4	
Chambre Cote d'Or	2020	CA			
CHAMBRE D'AGRICULTURE DE SAONE ET LOIRE	2020	CA			
CHAMBRE D'AGRICULTURE DU FINISTERE	2020	CA			
Chambre d'agriculture du Tarn-et-Garonne	2020	CA			
CIRAD	2020	Recherche Académique	GT Microbiote	Axe 3	
CNRS	2020	Recherche Académique	Réunion Lancement		
CNRS - LBI2M	2020	Recherche Académique			
CTIFL	2020	ITA	Présentation plénières, projet R&D	Axe 1, 4	
Ecole d'Ingénieur de Purpan (INP)	2021	Enseignement Supérieur	Présentation sur Modélisation sur les système de Cultures	Axe 4	
FNAMS	2020	ITA	Présentations plénières, workshop stat	Axe 4	
GEVES	2020	Recherche Académique	Présentation plénière, glossaire, GT axe	Axes 1, 2, 3	
GRAB	2022	Station Expé			
IBMA	2020	Autre	COS		COS
IFPC	2020	ITA	Présentations plénières	Axe 1, 4	
IFV	2020	ITA	Présentation plénières, projet R&D, GT	Axes 4, 2	
INRAE - Transversal	2020	Recherche Académique	COS		COS
INRAE ANGERS	2020	Recherche Académique	Animation, Présentations plénières, projet R&D, GT axe 2, glossaire, fiche	Axes 1, 2, 4	Animation scientifique
INRAE AVIGNON	2020	Recherche Académique	GT axe 3 et 2, présentation plénière	Axes 2 et 3	
INRAE BORDEAUX	2020	Recherche Académique	Présentations plénières, GT axe 3,	Axes 1,2,3	
INRAE Clermont	2020	Recherche Académique			
INRAE DIJON	2020	Recherche Académique	GT microbiote ,	Axe 3	
INRAE MONTPELLIER	2020	Recherche Académique			
INRAE RENNES	2020	Recherche Académique	Plénière		
INRAE SOPHIA ANTIPOLIS	2020	Recherche Académique	Présentation plénière		
INRAE TOULOUSE	2020	Recherche Académique	Réseau ENVIE	Axe 5	
INRAE VERSAILLES	2020	Recherche Académique	GT axe 2	Axe 2	
Institut Agro Angers	2020	Enseignement Supérieur	Présentation plénière, GT Axe 3,	Axe 3	
Institut Agro Dijon	2020	Enseignement Supérieur	Enquête axe 4, GT axe 2 et 3	Axes 2,3,4	

## Suite annexe 1 : Tableau des apports de chaque partenaire (non exhaustif)

Institut Agro Montpellier	2020 Enseignement Supérieur	Animation, Organisation plénières, projet R&D, GT axes 3 et 4	Axes ",4,5	Animation scientifique
Institut Agro Rennes	2020 Enseignement Supérieur			
Institut Technique Tropical – IT2	2021 ITA	GT axe 3	axe 3	
INVENIO	2020 Station Expé			
ITAB	2020 ITA			
ITB	2021 ITA	GT axe 3	axe 3	
ITEIPMAI	2020 ITA			
LIEGE UNIVERSITE Gembloux Agro Bio Tech	2020 Enseignement Supérieur	COS + présentation plénière		COS
Lycée agricole de Toulouse-Auzeville (EPELPEA)	2020 Lycée agri			
Lycée Agricole d'Yvetot / Coordinateur National	2020 Lycée agri	GT axes 4, 5, réunion animation	axes 4 et 5	
LYCEE VITICOLE D'AVIZE	2020 Lycée agri			
Lycée Viticole de Beaune	2020 Lycée agri			
Lycée Viticole de Davayé	2020 Lycée agri			
PLANETE LEGUMES	2020 Station Expé			
Pôle B4C	2020 Autre	Participation plénière, organisation	Axe 5	
RESEAU HORTICOLE ET PAYSAGE	2020 Lycée agri			
RITTMO	2020 Autre	Participation plénière		
TERRES INOVIA	2020 ITA			
UNILASALLE	2020 Enseignement Supérieur	Animation Axe 5 et GT axe 5	Axe 5	Animation scientifique
UNILET	2020 Station Expé			
Université Angers	2020 Enseignement Supérieur	Webinaire capteur	Axe 2	
UNIVERSITE BLAISE PASCAL	2020 Enseignement Supérieur			
Université Côte d'Azur	2023 Enseignement Supérieur			
UNIVERSITE D'AVIGNON	2023 Enseignement Supérieur	Présentation plénière		
Université de Bordeaux	2020 Enseignement Supérieur			Animation scientifique
UNIVERSITE DE BOURGOGNE	2020 Enseignement Supérieur	Animation scientifique, Bestim Actu GT axe 3	Axe 2 et 3	
UNIVERSITE DE LORRAINE	2020 Enseignement Supérieur	Organisation CIAG		
UNIVERSITE DE PERPIGNAN VIA DOMITA	2021 Enseignement Supérieur	Présentation plénière		
Université de Picardie Jules Verne	2020 Enseignement Supérieur	Plénière		
UNIVERSITE DE ROUEN	2020 Enseignement Supérieur			
Université de Reims	2020 Enseignement Supérieur	Animation GT axe 2, plénière	Axe 2, 3	
UNIVERSITE DE TOURS	2020 Enseignement Supérieur			
UNIVERSITE DU LITTORAL DE LA COTE D'OPALE	2020 Enseignement Supérieur	Animation GT axe 3, plénière	Axe 3	
UNIVERSITE PAUL SABATIER TOULOUSE	2020 Enseignement Supérieur			Animation
VEGENOV	2020 ITA	Animation générale, animation axe 1, site web, Bestim'ACTU, organisation plénière, réseaux socio, glossaire	Axe 1,5,2	
VEGEPOLYS INNOVATION	2020 Autre	Plénière, GT axe 2, projet	Axe 2	
VEGEPOLYS VALLEY	2020 Autre	Plénière, com	Axe 5	
JUNIA - ISA	2020 Enseignement Supérieur	Plénière, organisation colloque ICCP	Axe 3 et 5	
YNCREA - Ouest (ISEN Brest)	2020 Enseignement Supérieur	Participation plénière - capteur	Axe 2	