



Laboratoire Milieu Marin

**Laboratoire Milieu Marin  
LR16INSTM04**

**DEMANDE RENOUVELLEMENT 2019-2022**

IMPORTANT

- Remplir soigneusement ce formulaire et le déposer, en **deux (2) exemplaires originaux** avec deux (2) copies numériques (en PDF sur CD) auprès de l'établissement concerné **avant le 31 juillet 2019**.
- Se conformer aux **conditions d'éligibilité au statut de LR** (Décret n°644 du 02 mars 2009, fixant l'organisation et les modalités de fonctionnement des laboratoires de recherche, des unités de recherche et des consortiums de recherche, JORT n°20 du 10 mars 2009).
- Pour des raisons de programmation, toute demande parvenue hors délais ou incomplète ne sera pas prise en considération.
- La qualité de l'organisation du dossier sera fortement appréciée.

IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE

UNIVERSITE: ..... Tunis Carthage.....

ETABLISSEMENT : ..... Institut National des Sciences et Technologies de la Mer

DENOMINATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE : .....

..... تسمية مخبر البحث باللغة العربية (إجباري): ..... مخبر الوسط البحري.....

DOMAINE SCIENTIFIQUE CONCERNE(\*) : .....

(\*) Lettres, Arts et cultures, Sciences juridiques et politiques, Sciences de l'homme et de la société, Sciences économiques et de gestion, Sciences médicales, Sciences biologiques, Sciences de la Terre, Sciences de l'environnement, Sciences de la mer, Sciences de l'eau, Sciences des matériaux, Sciences et Techniques de l'Ingénieur, Sciences agronomiques, Biotechnologies, Mathématiques, Chimie, Physique, Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication.

CHEF DU LABORATOIRE DE RECHERCHE

Nom et Prénom : ...HARZALLAH ALI.....

Spécialité : .....Modélisation Milieu Marin, Dynamique marine

Grade : .....Professeur.....

Fonction (s'il y a lieu):.....

Etablissement (de rattachement) ...INSTM.....

Université : ... Tunis Carthage.....

Tél. : .....71730420.....

Fax : .....71732622..... Mobile : ...53859031.

E-mail : ...ali.harzallah@instm.mrt.tn.....

Signature : .....  .....

# I- PRESENTATION GENERALE DU LR

## I-1- RESSOURCES HUMAINES

### Masse critique :

- Facultés, instituts et écoles supérieurs : six (6) enseignants-chercheurs du corps A, huit (8) du corps B et dix (10) entre doctorants, résidents en médecine et cadres ayant des grades équivalents ou homologues au grade d'assistant d'enseignement supérieur (Ingénieurs et corps équivalents).
- Ecoles d'ingénieurs, instituts supérieurs des sciences appliquées et instituts supérieurs des études technologiques : quatre (4) enseignants-chercheurs du corps A, six (6) du corps B et quatorze (14) entre doctorants, résidents et autres cadres ayant des grades équivalents ou homologues au grade d'assistant d'enseignement supérieur (Ingénieurs et corps équivalents).
- Tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant de l'enseignement supérieur (ingénieurs et autres) doit obligatoirement, remplir une «fiche individuelle» sous peine de ne pas être pris en considération.

### - Enseignants-chercheurs permanents (corps A et B)

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

Grade <sup>(1)</sup>	Nom et prénom	N° C.I.N <sup>(2)</sup>	Etablissement	Université	Code UR d'origine
Professeurs	Chérif Sammari	03625482	INSTM		
	Ali Harzallah	02944718	INSTM		
Maitres de conférences	Malika Belhassen	07007507	INSTM		
	Lassâad Chouba	04004092	INSTM		
	Mouldi Brahim	01145280	INSTM		
	Samah Ayadi	07762272	INSTM		
	Asma Hamza	03888762	INSTM		
Maitres assistants	Amel Bellaaj Zouari	05296033	INSTM		
	Noureddine Zaaboub	05503732	INSTM		
	Abderrazek Mastouri	03046781	INSTM		
	Béchir Béjaoui	056636898	INSTM		
	Oula Amrouni	07031830	INSTM		
	Walid Medhioub	06831912	INSTM		
	Sana Ben Ismail	08309009	INSTM		
Assistants	Afef Fathalli	02329412	INSTM		

<sup>(1)</sup> et grades équivalents.

<sup>(2)</sup> Obligatoire.

### - Doctorants (LMD) et étudiants en Mastère de recherche

- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours.

- Les seuls doctorants qui seront comptabilisés dans la masse critique du LR sont ceux inscrits durant la période 2014-2019 (cinq inscriptions max.)

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

	Nom et prénom	N° C.I.N <sup>(3)</sup>	Etablissement/ Université	Année de la première inscription	Nom et prénom de l'encadreur <sup>(4)</sup>
<b>Doctorants</b>	ABDMOULEH FATMA	08800603	INSTM	2014	M. Bel Hassen
	GANNOUNI KHAWLA	07938723	INSTM	2018	S. Ayadi
	JABNOUN RIHEM	09773936	INSTM	2017	Ali Harzallah
	CHAOUCH SANA	06930775	INSTM	2017	Ali Harzallah
	KHAMMERI YOSRA	06869065	INSTM	2015	M. Bel Hassen
	KHSIBA SAMIA	09618207	INSTM	2018	L . Chouba
	MEJRI KAOUTHER	08980501	INSTM	2017	M. Bel Hassen
	RJEIBI AMIRA	07921293	INSTM	2016	L . Chouba
	YAHYAOUI ASMA	08731562	INSTM	2016	L . Chouba
	Amina Ben Meftah	04844960	INSTM	2018	N. Zaaboub
	Sirine Amri	08741685	INSTM	2017	N. Zaaboub
	Sarra Ben Jeddi	07447193	INSTM	2018	N. Zaaboub
	BOUDRIGA MED ISMAL	09017111	INSTM	2018	M. Bel Hassen
<b>Etudiants en mastère de recherche</b>					
	Hatem Salem	06950071	INSTM	2019	B. Béjoai
	Ines Boujmil	09614768	INSTM	2019	B. Béjoai
	Yasmine Béji	09626384	INSTM	2018	O. Amrouni
	Azza Trabelsi	09351689	INSTM	2019	N. Zaaboub

- Cadre technique ayant un grade équivalent au grade d'assistant de l'enseignement supérieur<sup>4</sup>

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

Nom et prénom	N° C.I.N <sup>(3)</sup>	Qualité <sup>(5)</sup>	Etablissement

Fourat Akrouf	05400369	Ing principal	INSTM
Houaida bouali	07830708	Ing principal	INSTM
Lamia Dammak	08164389	Ing principal	INSTM
Nouha Barraï	08786089	Ing principal	INSTM
Cherifa Tissaoui	07759067	Techni. Princip	INSTM
Leila Hamdi	07821818	Technicien sup	INSTM
Mabrouka Mahfoudhi	05350927	Technicien sup	INSTM
Zouhour Souli	07030484	Techni. Princip	INSTM
Moufida Abdennadher	08411991	Post doctorante	INSTM
Wafa Feki Sahnoun	08153745	Post doctorante	INSTM
Noura Balti		Technicien sup	INSTM
Yassin Kacem		Technicien sup	INSTM

(3)Obligatoire.

(4) Parmi les membres du laboratoire.

(5) Ingénieur, Technologue, **Résident en médecine** (sous réserve d'être rattaché à une seule structure de recherche durant la période contractuelle), Médecin de la santé publique, Médecin spécialiste de la santé publique, Médecin dentiste de la santé publique, Pharmacien de la santé publique, Pharmacien biologiste de la santé publique, Médecin vétérinaire, et autres.

## I-2- LOCAUX OCCUPES ACTUELLEMENT

Nature de l'espace	Superficie totale (m2)
Bureaux	15 bureaux, 180 m2
Espace recherche	60 m2
Salles de manipulation, d'analyses et d'essais	160 m2
Salles de réunion et de Documentation	1salle INSTM Salammbô, Monastir
Autres (à préciser)	Espace calcul intensif Magasin : 30 m2 Hall de stockage : 25 m2

## I-3- MOYENS LOGISTIQUES ACTUELS DISPONIBLES

- Voitures ou engins dont pourrait disposer le personnel du laboratoire projeté ;
- Transport assuré au personnel du laboratoire projeté par l'établissement dont il relèverait ;
- Autres facilités logistiques potentielles :

- Une voiture propre au Laboratoire
- +voitures de l'INSTM (transport membres du Laboratoire et équipement)
- N/o Hannibal (à hauteur de 20 jours par an, en moyenne),
- Moyens de navigation de l'INSTM

- Bibliothèque
  - Abonnements électroniques
  - Salle de réunion
- .....
- .....

#### I-4- EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES OPERATIONELS ET DISPONIBLES

(dont la valeur est supérieure à 50 mille dinars)

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

Nature de l'équipement utilisable	Lieu d'affectation
Carbone, Hydrogène et Azote (CHN)	INSTM La Goulette
Cytomètre en flux	INSTM La Goulette
Spectromètre de Masse	INSTM La Goulette
Fluorimètre	INSTM La Goulette
CPG	INSTM La Goulette
SAA à flamme	INSTM La Goulette
Autoanalyseur	INSTM La Goulette
Lyophilisateur	
ADCP	INSTM Salamambo
Microscope inversé	INSTM La Goulette
Microscope inversé à épifluorescence	INSTM La Goulette
Sédigraphe	INSTM La Goulette
CTD (Seabird 9 underwater unit)	INSTM La Goulette
Courantomètres AANDERAA	INSTM Salamambo
Microscope inversé	INSTM Sfax
Loupe trinoculaire avec zoom	INSTM Salamambo
Tamiseuse	INSTM Salamambo
Spectrométrie d'Absorption atomique	INSTM La Goulette
CPG/MS	INSTM La Goulette
Bain thermostaté	INSTM La Goulette
Spectrophotomètre UV	INSTM La Goulette
Sonificateur	INSTM La Goulette
Courantomètre ARNONAUT XR	INSTM Monastir
Calculateur Haute Performance Parallèle	INSTM Monastir
ICP-EOS	INSTM Monastir
Cytosens	INSTM La Goulette
HPLC	INSTM La Goulette

Loupe binoculaire digitale	INSTM Salamambo
Carottier manuel de sédiment	INSTM Salamambo

## I-5- DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE

- Les membres du laboratoire projeté ont-t-ils déjà accès à une unité d'information et de documentation ?
- Le nombre de livres, de revues scientifiques reçues régulièrement y est-il : insignifiant, moyen, important ?
- Quelles sont les bases de données accessibles par Internet les plus utiles au laboratoire projeté ?

- **Springer** [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com) (Reconnaissance par IP (dans les locaux de l'INSTM))
- American Chemical Society (ACS) < <http://pubs.acs.org/about.html> >
- Royal Society of Chemistry < [www.rsc.org](http://www.rsc.org) >
- Blackwell < <http://www3.interscience.wiley.com/institaccess/login> >
- OARE [www.oaresciences.org](http://www.oaresciences.org) Online Access to Research in the Environment
- ELSEVIER & Academic Press <[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) >
- Oxford University Press (OUP) < <http://www.oxfordjournals.org> >
- Titres disponibles: Journal of Plankton Research; Journal of Molluscan Studies.
- JSTOR <[www.jstor.org/browse](http://www.jstor.org/browse)>
- Estuaries 1978-2000
- Ecology
- Limnology and Oceanography 1956-2002
- AGORA <<http://www.aginternetwork.org/fr/>> **Access to Global Online Research in Agriculture**

### BASE DE DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASFA <[www.csa.com](http://www.csa.com)>
- Biology Image Library <http://www.biologyimagelibrary.com>
- Scopus: <[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)>
- INTER-RESEARCH <<http://www.int-res.com/journals/open-access> >
- Marine Ecology Progress Series (MEPS)
- Diseases of Aquatic Organisms (DAO)
- Aquatic Biology (AB)
- Aquatic Microbial Ecology (AME)
- Endangered Species Research (ESR)
- Climate Research (CR)
- U.S Environmental Protection Agency <http://www.epa.gov/epahome/research.htm>

## II- PRESENTATION DES ACTIVITES DE RECHERCHE DU LR (2017-2020)

Il est à noter que les activités de recherche d'un LR sont structurées en **projets de recherche**. Chaque projet de recherche est dirigé par un enseignant-chercheur du corps A et exécuté par une **équipe de recherche**.

### II-1- PRESENTATION GENERALE

#### - Positionnement et problématique de recherche

Le programme de recherche du laboratoire œuvre à comprendre le fonctionnement de l'environnement marin et lagunaire tunisien pour proposer des solutions d'aménagement et assurer la pérennité de leurs ressources. Les projets de recherche que mène le laboratoire depuis plusieurs années s'intègrent dans les objectifs de ce programme. L'intérêt s'est orienté ces dernières années aux écosystèmes dont l'environnemental a atteint un seuil critique et pour lesquels il est urgent de proposer des solutions. Ces zones ont constitué une priorité du programme de recherche du Laboratoire. Le programme de recherche est aussi entré dans une deuxième phase, dans laquelle le Laboratoire propose des projets de recherche qui sont axés sur l'application concrète et la valorisation des résultats de recherche avec des indicateurs mesurables. La prévision des états de nos écosystèmes, l'alerte et la proposition de solutions d'aménagements seront dans le centre d'intérêt des projets de recherche proposés pour la période à venir. **Pour cela les projets proposés vont se baser sur les résultats obtenus et l'expérience acquise lors des projets précédents, couvrir une majeure partie des côtes tunisiennes tout en ciblant des zones côtières prioritaires.**

Plusieurs zones et écosystèmes tunisiens ont fait l'objet du programme de recherche du laboratoire :

La lagune de Bizerte est l'une des zones d'étude considérée dans le programme du laboratoire. Située au nord de la Tunisie, cette lagune constitue un écosystème très important de part le grand nombre d'opérateurs économiques et sociaux intervenants dans ce large plan d'eau. La lagune a fait l'objet de plusieurs études au sein du Laboratoire et ceci depuis plusieurs années. Une connaissance de cet écosystème a été acquise et un modèle reproduisant son fonctionnement hydrodynamique et biogéochimique a été mis en place. Ce modèle est le premier du genre mis en place pour les lagunes tunisiennes. L'intégration du lac Ichkeul à la lagune de Bizerte dans un même système a fait l'objet du projet de recherche dans l'objectif d'apporter des scénarios d'équilibre hydrobiologique permettant un bon fonctionnement du système Lagune de Bizerte-Lac Ichkeul.

Le laboratoire a aussi étudié un écosystème non moins important, le complexe lagunaire de Tunis. Cette zone est fortement sollicitée à l'échelle socio-économique (structures portuaires, zones hôtelières, zones agricoles, milieux de baignade excessivement fréquentés, zones urbaines, zones industrielles, etc). C'est une zone humide classée (Convention RAMSAR). Le projet a permis de faire une évaluation de la vulnérabilité des écosystèmes littoraux du golfe de Tunis en étudiant le transit de polluants, de sédiments, de la qualité de l'eau, de la faune et de la flore en mettant en place un schéma évolutif de la dynamique sédimentaire et une analyse de l'impact des changements climatiques sur l'équilibre naturel des écosystèmes littoraux de cette zone.

Les côtes centre-est de la Tunisie constituent une zone d'étude importante du programme de recherche du Laboratoire. Cette zone inclut la baie de Monastir qui a connu ces dernières



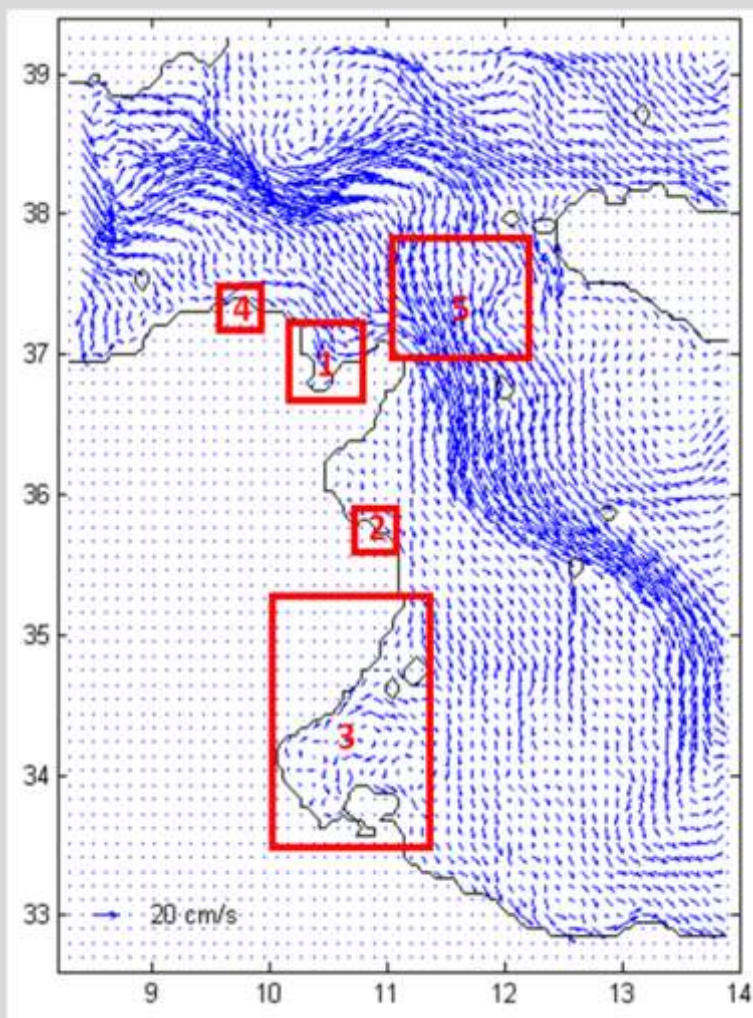
années une situation environnementale critique avec un conflit d'intérêt entre les nombreux intervenants dans ce milieu. La baie est en effet bordée par un littoral où la densité de population est parmi les plus élevées du pays (villes, industries, ports de pêches, stations d'épuration, drain,...). L'aquaculture est en plein développement dans la baie de Monastir ce qui y a créé une pression environnementale supplémentaire. Le caractère stagnant des eaux de la baie en a fait une zone extrêmement vulnérable. Dans une première phase le projet a permis la mise en place d'un modèle numérique reproduisant la circulation des masses d'eau sous l'effet des conditions atmosphériques et de la circulation marine à grande échelle. Le programme propose de s'appuyer sur le modèle numérique mis en place et des connaissances acquises lors de projets précédents pour apporter des projections précises sur l'état environnemental de la baie de Monastir et son interaction avec les exploitants et les riverains et son impact sur les ressources. Le programme bénéficiera de l'outil numérique mis en place pour l'ensemble des côtes tunisiennes intégrant le système de prévision marine. A travers les prévisions qui seront fournies par le modèle et les indicateurs qui en résulteront le projet apportera des orientations pour une meilleure gestion et pour le développement de ses ressources en tenant compte de l'impact des changements climatiques sur les côtes centre-est et en particulier sur la baie de Monastir.

Plus au sud, le golfe de Gabès constitue une zone singulière non seulement pour la Tunisie mais aussi pour l'ensemble de la Méditerranée. A l'opposé des eaux du bassin méditerranéen, les eaux du golfe de Gabès sont très productives ; elles contribuent à environ 42% à la production halieutique nationale. Cette productivité, liée à la disponibilité des nutriments, ne semble pas être en relation avec les entrées d'eau du large. Le golfe est sûrement l'écosystème marin qui a été le plus étudié en Tunisie. L'enrichissement des eaux et son rôle sur la productivité du golfe demeurent cependant des questions ouvertes. La détermination de la capacité trophique du système golfe de Gabès et l'impact de l'anthropisation sur les premiers maillons de la chaîne alimentaire ont fait l'objet du programme de recherche du laboratoire. Un aspect important caractérisant le golfe de Gabès est l'état environnemental dû aux différents apports terrestres notamment le phosphogypse. Il est ainsi proposé d'apporter des informations précises sur l'état environnemental du Golfe Gabès et en particuliers ses zones les plus vulnérables en se basant sur les connaissances acquises lors des projets précédents.

Comme mentionné plus haut, Les zones d'études qui sont considérées dans le programme de recherche du laboratoire sont situées le long du littoral tunisien du Nord au Sud. En plus des circulations locales, le littoral est parcouru par les écoulements à grande échelle échangeant des masses d'eau entre les parties est et ouest du bassin méditerranéen. Ces écoulements sont variables en temps et en espace. Ils changent de caractéristiques selon les grands événements climatiques et subissent un changement continu en relation avec les changements climatiques. La connaissance de ces veines d'eau est donc primordiale pour comprendre la circulation dans les différents écosystèmes marins et lagunaires tunisiens. L'étude de l'écoulement dans la zone clef du détroit siculo-tunisien et le long des côtes tunisiennes en général a fait l'objet du programme de recherche du laboratoire depuis plusieurs années et a permis de disposer de connaissances détaillées sur la circulation des eaux le long de nos côtes et sa variabilité dans le temps et dans l'espace ainsi que son évolution en relation avec les changements que connaît les masses d'eau du bassin méditerranéen et dans le contexte du changement global du climat.

Le programme de recherche du laboratoire concerne donc les écosystèmes marins et lagunaires les plus vulnérables subissant une pression naturelle et anthropique importante en et relation avec la dynamique marine le long de nos côtes. Pour la plupart, des conflits d'intérêt se ressent de plus en plus et la partage des ressources, leur maintien ou accroissement commence à devenir un souci, non seulement pour les riverains mais aussi à l'échelle nationale. Ce programme de recherche qui a débuté depuis plusieurs années est maintenant entré dans

une deuxième phase, qui va faire l'objet de nouveaux projets proposés, considérée comme phase d'application et de valorisation des connaissances acquises.



*Zones couvertes par les projets exécutés et pour la plupart seront considérées dans les nouveaux projets proposés. Les flèches indiquent la circulation marine à grande échelle. Les masses d'eau longent les côtes et s'en approchent ou s'en éloignent au grès de la saison et de la variabilité climatique.*

**Quatre (4) mots clés spécifiques du LR**

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1/ Océanographie | 3/ Hydrobiologie |
| /2 Chimie        | 4/ Modélisation  |

## - Etat des connaissances relatives aux problématiques du LR

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

### **au niveau national :**

Les différents projets proposés pour la période 2019-2022 constituent l'aboutissement des projets précédents et donc vont s'appuyer sur les résultats et les moyens acquis. La lagune de Bizerte a fait l'objet des projets Bizerte 1 et Bizerte 2 et du projet Modebiz qui a incorporé le lac Ichkeul comme composante de ce complexe lagunaire. Ces différents projets ont permis la mise en place d'un modèle Hydrodynamique-biogéochimie-lagune de Bizerte lac Ichkeul mer Méditerranée. La lagune de Bizerte fait aussi l'objet d'études au sein de la faculté des Sciences de Bizerte.

Le golfe de Tunis comme le golfe de Gabès a déjà fait l'objet de plusieurs études dans le cadre de projets précédents de l'INSTM et par d'autres institutions et dans le cadre d'études réalisées par des organismes tunisiens (APAL, ANPE). Une bonne connaissance des ces deux milieux a été acquise. Ces deux zones ont fait aussi l'objet de projets de recherche durant la période 2016-2019. Des modèles numériques de circulation de l'eau ont été développés pour ces deux milieux aussi bien à l'INSTM qu'au sein du Laboratoire LMHE de l'ENIT. Une modélisation assez poussée du golfe de Gabès a aussi été entamée à l'INSTM en collaboration avec des équipes françaises. L'étude du golfe de Tunis et des zones humides en général a ainsi fait l'objet du programme de recherche du Laboratoire. De même les différentes pressions exercées sur les écosystèmes marins tunisiens littoraux ont fait l'objet d'études au sein du laboratoire. Ces études ont été faites dans le cadre des projets de recherches du laboratoire ou dans le cadre d'ouverture du laboratoire sur le milieu socio-économique. Ces aspects vont faire partie des nouveaux projets proposés en se focalisant sur les impacts des rejets terrestres sur des sites vulnérables en regardant de près les conséquences sur la qualité de l'eau (milieu marin, littoral, eau de baignade,...) et l'occurrence d'épisodes extrêmes -comme la prolifération d'algues nuisibles).

La baie de Monastir fait partie des zones prioritaires considérées dans les projets 2016-2019. La circulation marine est entrain d'être élucidée et un modèle numérique a été mis en place incluant la dispersion de traceurs représentant des polluants. Après la détérioration de l'état de l'environnement de la baie, l'intérêt pour la baie s'est fait de plus en plus ressentir et une étude de toute la zone a été réalisée par l'APAL et un aménagement réalisée sur une zone littorale de cette baie. La baie incorpore une zone protégée autour des îles Kuriat ce qui rend la durabilité de cette baie une priorité.

Pour l'ensemble des côtes tunisiennes et pour les zones au nord-est, plusieurs études ont été réalisées à l'INSTM. Une multitude de mesures a été effectuée, en particulier à bord du bateau de recherche Hannibal. La majorité des mesures a été faite par des profileurs CTD et par prise d'échantillons à différents niveaux. Des mesures courantométriques ont été aussi faites à l'aide de courantomètres installés au fond de la mer dans des zones clefs. En parallèle à ces observations, un modèle numérique à haute résolution a été mis en place pour l'ensemble des côtes tunisiennes. Un système de prévision marine à quelques jours est entrain d'être mis en place et permettra d'apporter des informations à distribuer aux différents donneurs d'ordre. Ce modèle numérique qui reproduit notre environnement marin sera un outil essentiel pour les nouveaux projets proposés.

### **au niveau international :**

Le Laboratoire Milieu Marin a conduit plusieurs projets en collaboration internationale qui ont intéressés l'ensemble des côtes tunisiennes ainsi que des écosystèmes sensibles comme les golfes de Tunis ou de Gabès. Dans le cadre de la collaboration internationale (projets MISTRALS pour l'étude de la mer Méditerranée, MedCORDEX, HyMex-COOP, TANGRAM, RiscMed) des études ont été faites pour comprendre l'évolution à long terme des caractéristiques hydrographiques et les impacts biogéochimiques des eaux des écosystèmes du bassin méditerranéen. Des cartes des évolutions ont été élaborées. Une base de données très complète est disponible pour l'ensemble des régions marines méditerranéennes. L'INSTM a collaboré à la mise en place de cette base de

données ([www.medcordex.eu](http://www.medcordex.eu)).

De même le Laboratoire a conduit des projets en collaboration internationale sur le sujet important des impacts des changements climatiques (projet CIRCE : impact des changements climatiques sur le golfe de Gabès). Cette étude a abouti à la publication de plusieurs articles scientifiques et d'un livre.

La liste des projets réalisés au laboratoire ces dernières années et ceux en récemment entamés est dans ci-dessous :

#### **Projets internationaux réalisés :**

- M3-HABs Risk :Monitoring, Modelling and Mitigation of benthic Harmful Algal Blooms along Mediterranean coasts. Les blooms d'Ostreopsis dans les zones côtières sont un sujet d'intérêt croissant, surtout dans le Mer Méditerranée, en raison des dangers potentiels que cette espèce d'algues pourrait causer à la santé humaine et les effets négatifs qui en découlent sur le tourisme, la pêche et l'aquaculture entreprises.
- Projet MEDPOL: les activités réalisées sont : la surveillance pour la conformité, la surveillance continue des tendances et la surveillance continue pour l'eutrophisation.
- Projet RAF/7/009) Etude de la contamination par les radionucléides, les métaux traces et les pesticides des sédiments du large de la rive sud de la Méditerranée.
- S&T Med: (Sustainability and Tourism in the Mediterranean) est un projet stratégique cofinancé par l'Union Européenne à travers le Programme IEVP CT « Bassin Maritime Méditerranée ».
- Projet régional Envi-Med (MISTRALS) : Effet des forçages physiques sur la structure des communautés zooplanctoniques côtières : Etude du cas atypique d'un écosystème méditerranéen fortement tidal.
- Projet régional Envi-Med (MISTRALS) : TAGRAM : Vers des modèles numériques de nouvelle génération.
- Projet PHC-UTIQUE -RYSCMED Tunisie-France : Risque Littoral Et Dynamique Morpho-Sédimentaire Des Corps Sableux De L'embouchure De Fleuve De La Medjerda, Golfe De Tunis. RYSCMED 16G1005
- Ensemble de projets de coopération France-Tunisie COZOMED-MERITE-Hippocampe : Vulnérabilité des écosystèmes méditerranéens.
- MISTRALS (Mediterranean Integrated STudies at Regional And Local Scales), SICMED.
- RYSCMED :

#### **Projets internationaux en cours :**

- LAGUNOTOX (2014-2016) : LAGUNes méditerranéennes et risque d'espèces TOXiques émergentes)

- SEADATACLOUD (H2020) base de données commune
- GETSCH dans le cadre du projet européen JERICO Next
- PROJET PEER-RPGTun Tunisie-USA : Potential of currents along the Tunisia coasts for renewable power generation: Le projet fournira une information jusqu'à présent non encore disponible sur les courants marins et la température et la salinité de l'eau de mer de façon très détaillée tout au long du littoral tunisien.
- H2020 CLAIM : Les micro-plastiques en mer. Cleaning Litter by developing and Applying Innovative Methods in European sea.
- CIESM Hydrochanges: Mesures continues de paramètres hydrographiques en mer Méditerranée.
- H2020 EMERTOX : Toxines marines émergentes dans l'Atlantique Nord et la Méditerranée: leur occurrence et leurs scénarios futurs.
- ENI-CBC-MED EcoEvolv4BG : Environnement, tourisme et changements climatiques.
- ENI-CBC-MED MED4EBM : Forum méditerranéen pour l'application de la Gestion écosystémique.
- ENI-CBC-MED COMMON : Gestion côtière pour un suivi des déchets marins.
- BLUE MED Sealines : les conduites sous-marines.
- BLUE MED ECOMED PORT : Sédimentation des ports.

#### - Références des dix (10) publications et significatives les plus récentes de l'équipe de recherche

1. Khammeri Yosra, Bellaaj Zouari Amel, 2018. Atmospheric bulk deposition of dissolved nitrogen, phosphorus and silicate in the Gulf of Gabès (Southern Tunisia). *Continental Shelf Research*. DOI: 10.1016/j.csr.2018.03.003
2. HACHANIA M.A., DHIB A, FATHALLI A, ZIADI B., TURKI S., ALEYA L., 2018. Harmful epiphytic dinoflagellate assemblages on macrophytes in the Gulf of Tunis. *Harmful Algae* 77: 29–42.
3. Newton A., BEJAOUI Béchir,..., 2018 Assessing, quantifying and valuing the ecosystem services of coastal lagoons *Journal for Nature Conservation*. [Volume 44](#), July 2018, Pages 50-65.
4. Abdennadher Moufida, 2018. Controlling factors of harmful microalgae distribution in water column, biofilm and sediment in shel *Continental Shelf Research*. DOI: 10.1016/j.csr.2017.11.003
5. Vladioiu Anda, ... ,Ben Ismail Sana, 2018. Turbulence in the Sicily Channel from microstructure measurements *Deep-Sea Research Part I*. Volume 137, July 2018, Pages 97-112
6. Rim Ben Amor, Asma Yahyaoui, Myriam Abidi, Lasaad Chouba, Gueddari Moncef. 2019. Bioavailability and Assessment of Metal Contamination in Surface Sediments of Rades-Hamam Lif Coast, around Meliane River (Gulf of Tunis, Tunisia, Mediterranean Sea). *Journal of Chemistry*. Volume 2019, Article ID 4284987, 11 pages <https://doi.org/10.1155/2019/4284987>
7. BEN REJEB JENHANI A., FATHALLI A. DJEMALI I. CHANGEUX T., ROMDHANE M.S., 2019. Tunisian reservoirs: diagnosis and biological potentialities. *Aquatic. Living Resources* 32:1- 17.
8. BEN REJEB JENHANI A., FATHALLI A., BEN NACEUR H., HAYOUNI D., AOUANI J., ROMDHANE M. S., 2019. Screening for alien and potentially toxic planktonic species in the Gulf of Gabes (Tunisia, Southeastern Mediterranean Sea). *Regional Studies in Marine Science* 27: 1-10.

9. Benmoussa, T., Amrouni, O., Hzami, A., Dezileau, L., Mahe, G., Condomines, M., Saadi, A. 2019. Progradation and retrogradation of the Medjerda delta during the 20th century (Tunisia, Western Mediterranean). *Comptes Rendus Geosciences*. <https://doi.org/10.1016/j.crte.2018.10.004>
10. Amrouni, O., Sánchez A., Khélifi N., BenMoussa T., Chiarella D., Mahé G., Abdeljaouad S., McLaren P. 2019. Sensitivity assessment of the deltaic coast of Medjerda based on fine-grained sediment dynamics, Gulf of Tunis, Western Mediterranean. *Journal of Coastal Conservation* 23 ; 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11852-019-00687-x>

## II-2- PRESENTATION DES PROJETS DE RECHERCHE DU LR (2019-2022)

Partie à remplir pour chaque projet. Le nombre total des projets est limité à quatre (4).

### PROJET 1

#### - Titre du projet

**Systeme de Prévision pour les Ecosystèmes Marins en Tunisie : PrevCOTES**

#### - Equipe impliquée

Nom du responsable du projet :	Grade :
Ali Harzallah	Professeur de l'Enseignement Supérieur
Nom des enseignants-chercheurs impliqués	Grade :
1. Ali Harzallah 60%	Professeur
2. Nouredine Zaaboub 60%	Maitre Assistant
3. Bechir Bejaoui 30%	Maitre Assistant
4. Lassad Chouba 10%	Maitre de conférences
5. Oula Amrouni 15%	Maitre Assistant
6. Asma Hamza 30%	Maitre Assistant
7. Amel Bellaaj Zouari 20%	Maitre Assistant
8. Mouldi Brahim 30%	Maître assistant
9. Fourat Akrouf 20%	Ing principal
10. Houaida Bouali 50%	Ing principal
11. Nouha Barraaj 10%	Ing principal
12. Lamia Dammak 10%	Ing principal
13. Emna Sahli 20%	Ingénieur
14. Mohamed Yacine Ben Kacem 20%	Technicien sup
15. Mabrouka Mahfoudhi 10%	Technicien sup
17. Intissar Chriaa 20%	Doctorante Ingénieur informatique

Collaborateurs INSTM extérieurs au Laboratoire :		
21. Sami Zaafrane	50%	Maitre Assistant
22. Kaouther Maatoug	30%	Maitre Assistant
24. Mohamed Naceur Dhraief	40%	Maitre Assistant
25. Lamia Trabelsi	30%	Maitre Assistant
26. Dorsaf El Amri	10%	Maitre Assistant
Nom des doctorants à mobiliser dans le cadre du projet :		
18. Sana Chaouch	70%	Doctorante
19. Mawa Ouni	70%	Doctorante

## - Résumé et objectifs

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

Les côtes tunisiennes avec plus de 1300 Km de long forment différents écosystèmes ayant des caractéristiques propres et subissant des pressions différentes. Les côtes Nord sont sous l'influence du courant continu d'origine Atlantique intense et plus ou moins collé au littoral. Ce courant subit par contre l'effet des conditions atmosphériques très variables avec des vents forts surtout ceux qui soufflent du Nord-Ouest et qui ramènent de l'air froid. Les côtes nord sont donc connues pour être des zones agitées à accès difficile, ce qui rend la pêche coûteuse et souvent hors d'atteinte. Les côtes est sont situées en pleine Méditerranée orientale et sont donc souvent sous l'influence de conditions atmosphériques stables régies par des vents plutôt modérées et des températures plutôt élevées. Le littoral est constitué de terres basses et de plages, à l'opposé du littoral nord rocheux et constitué de falaises. Les courants marins sont en général limités au tiers nord des côtes est avec quelques intrusions dans le golfe de Gabès. Ce golfe est caractérisé par une marée importante, la plus forte de la Méditerranée avec des courants forts localement et des variations du niveau marin dépassant les 2 mètres en certaines circonstances.

La dynamique marine le long des côtes tunisiennes est ainsi régie par une circulation générale intense et variable dans le temps et dans l'espace. Elle est aussi caractérisée par des circulations locales souvent complexes qui sont dues à la morphologie propre de chaque sous bassin. L'impact des rejets terrestres de tout genre sont donc dépendants de la dynamique marine de la circulation générale et de la circulation locale. Les secteurs économiques ayant une relation directe avec le milieu marin tunisien sont aussi fortement dépendants de ces conditions dynamiques. Elles sont bien sûr dépendantes de la qualité de l'eau et donc des conditions biogéochimiques du milieu.

La gestion de ces écosystèmes et des intervenants qui sont influencés par leurs états est fortement dépendante de la connaissance de l'état du milieu et de son fonctionnement. Cependant la gestion

efficace est fortement dépendante de la connaissance de l'évolution du milieu et de l'anticipation des événements qui peuvent survenir. Ceci suppose qu'on ait une connaissance au préalable des événements à venir et de leurs conséquences. Dans ce contexte, un modèle numérique qui simule la dynamique marine le long des côtes tunisiennes est mis en place récemment au Laboratoire; il permet de reproduire cette dynamique en incluant différentes composantes (circulation générale, marée et vagues).

Parmi les écosystèmes marins vulnérables à forte activité économique figure la baie de Monastir. Cette baie forme une aire marine presque fermée bordée au nord-ouest par la presqu'île de Monastir et au sud-est par les hauts fonds qui joignent la presqu'île de Thapsus aux îles Kuriat. Le littoral de la baie a une longueur d'environ 35 Km allant de la pointe nord de la ville de Monastir jusqu'à la pointe de Ras Dimas. La limite de la baie vers le large correspond environ à la profondeur 20 m qui colle quasiment à la pointe nord la ville de Monastir et à celle de la grande île de Kuriat. La bathymétrie de la baie est relativement faible en particulier à l'ouest entre Khnis et Lamta, formant une zone confinée et à l'est entre Tboulba et Ras Dimas formant une lagune de très faible profondeur. La morphologie sous marine caractérisée par des zones très basses entre Khnis et Lamta ainsi que le cordon Ras Dimas - Iles Kuriat réduisent considérablement les effets des vagues venant du large, contribuant ainsi à la concentration des polluants dans la baie.

Plusieurs constructions, villes, industries, ports de pêches et stations d'épuration des eaux usées bordent le littoral de la baie lui faisant subir une forte pression environnementale. Une densité de population parmi les plus élevées du pays caractérise cette zone. L'aquaculture qui est en plein développement dans la zone exerce aussi un fort impact sur la baie. Le drain construit aux débuts des années 1970 sur l'ancien lit de l'Oued Khnis pour permettre le drainage des eaux de la sebkha de Monastir vers la mer en période de crue déverse directement dans la baie. Un aménagement réalisé ces dernières années a permis de rectifier les côtes au voisinage du rejet et d'éloigner le rejet de quelques centaines de mètres en aval par rapport à sa position antérieure. L'ensemble des apports terrestres de différentes origines semblent être le facteur principal ayant engendré la détérioration de la qualité des eaux de la baie ces dernières années.

Ce projet a pour but d'apporter une information au secteur socio-économique pour contribuer à son développement et lui assurer une pérennité. Cette information sera basée sur un système de prévision marine à mettre en place pour l'ensemble des côtes tunisiennes avec un site pilote la baie de Monastir. Le système de prévision se basera sur le modèle numérique mis en place. La baie de Monastir sera une zone où les informations fournies seront testées et validées et l'impact de l'information fournie et des recommandations évalué.

Objectifs :

- Mettre en place un système de prévision marine le long des côtes tunisiennes permettant de prévoir la dynamique marine et la diffusion et le transport de traceurs comme indicateur de polluants.
- Fournir une prévision marine issue de ce système de prévision à l'échelle de quelques jours.
- Valider la prévision fournie dans la baie de Monastir par des observations en mer.
- Apporter des recommandations/alerte/appui aux intervenants économiques de la baie de Monastir.
- Fournir des orientations pour une meilleure gestion et pour le développement de ses ressources.



## - Programme et méthodologie de recherche

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

### Le projet a 4 composantes :

#### 1. Mise en place d'un système de prévision pour les côtes tunisiennes

- modèle : Ali Harzallah, Béchir Béjaoui, étudiants

#### 2. Mise en place de modèle pour la baie de Monastir/validation par observations :

- Physique : Dynamique sédimentaire et granulométrie des sédiments de surface : Mouldi Brahim
- Géochimie des sédiments : Nouredine
- Chimie : Lassad, Nouredine, Fourat Akrouf, Sabri Massoudi, Béchir Béjaoui
- Biologie : Sami Zaafrane, Kaouther Maatoug, Amel Zouari, Lamia Trabelsi, Bechir Béjaoui, Lamia Damak,

#### 3. Simulations de prévision

- modèle : Ali Harzallah, Bechir Béjaoui, étudiants

#### 4. Fourniture, test et évaluation d'orientations/recommandations/alertes : toute l'équipe

### La mise en place du projet se fera par taches :

Spécialité	Modélisation numérique, Ali Harzallah
Tache	Mise en place d'un système de prévision pour l'ensemble des côtes tunisiennes.
Approche	<p>Le modèle utilisé est basé sur le modèle de l'INSTM (POM). Ce modèle a déjà été utilisé à l'INSTM dans plusieurs études (mer Méditerranée, ensemble des côtes tunisiennes, lagune de Bizerte). Une version à haute résolution a été mise en place récemment (résolution de 2 km environ). Cette nouvelle version inclut désormais en plus de la circulation générale, la marée et les vagues. Le système de prévision sera mis en place en utilisant cette nouvelle version du modèle et :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Les prévisions atmosphériques issues du centre européen pour la prévision atmosphérique à moyenne échéance (ECMWF) qui a fourni à l'équipe de modélisation du laboratoire un accès privilégié aux prévisions atmosphériques haute résolution. Ces prévisions seront fournies de façon périodique et serviront comme conditions aux limites à la surface du modèle.</li><li>2. Les prévisions océaniques des conditions marines fournies par COPERNICUS. Ces prévisions sont basées sur le modèle NEMO-MED16 qui est le principal fournisseur de prévision marine</li></ol>

opérationnelle en Méditerranée.

3. Les apports d'eau terrestres de différentes natures (oueds, déversements, ONAS, ...)

Pour la baie de Monastir le modèle des côtes centre-est mais ayant un zoom sur la baie de Monastir sera utilisé. La résolution moyenne est d'environ 2 Km et est augmentée à environ 500 m dans la baie.

Les modèles fourniront l'évolution de la température de l'eau, de sa salinité et de la vitesse de déplacement des masses d'eau ainsi que la diffusion d'un traceur pour simuler la dispersion d'un polluant.

Pour la validation :

- température et salinité à partir des observations déjà faites ou celles qui seront faites dans le cadre du projet.
- Vitesse d'écoulement à partir de courantomètres ou bouées dérivantes.

<b>Spécialité</b>	<b>Qualité de l'eau sédimentologie biogéochimie</b>
Tache	-Biogéochimie et qualité de l'eau et du sédiment au niveau des principaux plans d'eau en communication -Influence des apports externes sur les différents compartiments de la colonne d'eau: pollution, toxicité et santé
Approche	-Flux des nutriments dans les zones les plus touchées par la pollution-Fractionnement chimique des métaux ; détermination des SEM et AVS dans les zones les plus confinées
Zone d'intervention	Toutes les côtes avec attention particulière pour la baie
Résultats tangibles	-Détermination des flux des nutriments dans les zones sous forte anthropisation. -Biodisponibilité des métaux dans la zone d'accumulation et toxicité (SEM, AVS)

<b>Spécialité</b>	<b>Caractérisation de l'activité aquacole</b>
Tache	Caractériser les principales activités en particulier l'activité aquacole dans la zone d'étude. Etudier la dépendance de ces activités de la qualité de l'eau

	Interactions activité économique-qualité de l'eau et environnement marin
Approche	Discussion recherche-acteurs économiques
Zone d'intervention	Baie de Monastir

<b>Spécialité</b>	<b>Réalisation de prévision test, recommandations/alerte/appui</b>
Tache	<p>Des prévisions marines tests seront effectuées à l'échelle de quelques jours.</p> <p>Au moins une dizaine de tests seront réalisées selon deux modes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mode Hindcast pour lequel des prévisions de situations connues seront réalisées et comparées aux conditions réelles observées.</li> <li>-Mode Forecast pour lequel des prévisions futures sont réalisées et comparées aux situations réelles en temps réel.</li> </ul> <p>Appliquer les prévisions à la baie de Monastir</p> <p>Les prévisions dans la baie de Monastir et les conséquences sur la qualité de l'eau, la diffusion de traceurs et d'autres variables seront déterminées.</p> <p>Une validation avec des observations in situ sera effectuée. Ces observations couvriront typiquement une dizaine de jours en utilisant un courantomètre, des dériveurs ainsi que des multisondes.</p>
Approche	Simulation numérique
Zone d'intervention	Ensemble des côtes, Baie de Monastir

<b>Spécialité</b>	<b>Recommandations/alerte/appui</b>
Tache	<p>Des indicateurs mesurables seront établis, fournis et discutés avec les acteurs économiques, en particulier les acteurs du secteur aquacole. Les indicateurs seront discutés avec les acteurs pour les adapter à leur besoin.</p> <p>La mise en place d'une prévision opérationnelle sera ensuite discutée avec les services de la météorologie tunisienne.</p>
Approche	Discussions recherche-secteur économique
Zone d'intervention	Baie de Monastir

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**- Echancier de mise en œuvre du projet**

- 1<sup>ère</sup> année :

- Réalisation de simulations numériques à haute résolution avec traceurs
- Réalisation de simulations numériques avec traceurs pour la baie de Monastir

- 2<sup>ème</sup> année :

- Validation du modèle pour l'ensemble des côtes par comparaison aux observations disponibles en particulier à partir de données de re-analyse.
- Validation du modèle pour la baie de Monastir par des observations (courantomètre, dériveurs, multi-paramètres)
- Les observations seront réalisées pendant une dizaine de jours.

- 3<sup>ème</sup> année :

- Réalisation de simulations pour les prévisions test en mode Hindcast
  - Validations des prévisions dans ce mode.
  - Réalisation de simulations pour les prévisions test en mode Forecast
  - Validations des prévisions dans ce mode.
- Impacts sur l'environnement marin, la qualité de l'eau et la dispersion de polluants

- 4<sup>ème</sup> année :

- Construction d'indicateurs d'environnement
- Construction d'indicateurs interaction environnement-secteur économique en concertation avec les intervenants économiques
- Recommandations/Alerte/appui au secteur socio-économique
- Discussion de possibilité de mise en place d'une prévision opérationnelle.

**- Coopération et partenariat**

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

- Le projet établira le lien avec les exploitants de la baie (e.g. Aquaculture, pêche) et les intervenants (e.g. ONAS).
- Etablissement de contact avec les ONG qui sont actives dans la baie
- La prévision sera mise en place en collaboration avec l'Institut National de la Météorologie qui viendra accompagner ainsi les aspects techniques.
- Le Centre Européen a donné un accès privilégié à l'équipe Modélisation du Laboratoire milieu Marin.

### - Résultats attendus (publications, brevets, thèses, habilitations, ...)

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

Le projet fournira un système de prévision pour les côtes tunisiennes et en particulier pour les écosystèmes marins fragiles (ici baie de Monastir) qui pourra servir comme outil d'accompagnement des intervenants économiques.

Les orientations, les recommandations et l'alerte, résultats de ce projet, s'insèrent complètement dans l'attente des différents intervenants de la baie de Monastir. En effet les intervenants d'une façon directe ou indirecte dans la baie de Monastir sont nombreux et les intérêts son parfois contradictoires. L'approche par indicateurs environnement-secteur économique basée sur la prévision numérique de l'écosystème et des différentes pressions qui s'y exercent fournit un outil d'aide très important. Les résultats fourniront une vue anticipative qui permettra de prouver la pérennité, la durabilité et l'intérêt partagé à accepter les solutions proposées.

### - Retombées socio-économiques du projet

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

Le projet apportera une connaissance et une information jusqu'à présent non disponible sur le milieu marin tunisien, la qualité de ses eaux et son interaction avec le secteur économique du pays. Cette connaissance et information seront aussi fournies sous forme de prévision d'un état futur en particulier de la possibilité de survenu d'un évènement donné et de son impact sur le secteur économique.

Cette information est d'un très fort intérêt pour des secteurs économiques leur permettant d'éviter des fortes pertes suite à des événements qui peuvent survenir et qu'ils n'ont pas prévus.

La construction d'indicateurs en concertations avec les secteurs économiques est un atout important du projet puisqu'il permettra d'apporter une information demandée par l'intervenant

économique.

La pêche, aquaculture, tourisme, ports, ..., sont des exemples de secteurs économiques qui bénéficieront du projet.

## II-2- PRESENTATION DES PROJETS DE RECHERCHE DU LR (2019-2022)

Partie à remplir pour chaque projet. Le nombre total des projets est limité à quatre (4).

### PROJET 2

#### - Titre du projet

**Effet du relargage potentiel des polluants dans le Golfe de Gabès : ER-2-PG**

#### - Equipe impliquée

Nom du responsable du projet :

Noureddine Zaaboub

Grade :

Maitre Assistant Habilité

Nom des enseignants-chercheurs impliqués

1. Bechir Bejaoui	60%
2. Asma Hamza	60%
3. Amel Bellaaj Zouari	30%
4. Ali Harzallah	40%
5. Sana Ben Ismail	50%
6. Lassad Chouba	30%
7. Mouldi Brahim	30%
8. Fourat Akrouf	20%
9. Lamia Dammak	10%
10. Mohamed Yacine Ben Kacem	20%
11. Mabrouka Mahfoudhi	10%
12. Sirine Amri	70%
13. Sarra Ben Jeddi	70%

Grade :

Maitre Assistant
Maitre Assistant
Maitre Assistant
Professeur
Maitre Assistant
Maitre de conférences
Maitre de conférences
Ing principal
Ing principal
Technicien sup
Technicien sup
Doctorante
Doctorante

Collaborateurs INSTM extérieurs au Laboratoire :

14. Lamia Trabelsi	40%
--------------------	-----

Maitre de conférences

15. Dorsaf El Amri	40%	Maitre Assistant
Collaborateurs des autres institutions		
16. Walid Oueslati	40%	
17. Mohamed Amine Helali	40%	
Nom des doctorants à mobiliser dans le cadre du projet :		
18. Sirine Amri	70%	
19. Sarra Ben Jeddi	70%	

## - Résumé et objectifs

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

Le golfe de Gabès est une région particulière de la Méditerranée connue par une richesse marine abondante. Le cadre géologique de la côte sud de la Tunisie se caractérise par un plateau continental étendu. De ce fait, ces particularités topographiques et géologiques confèrent au golfe l'aspect d'une zone d'aquaculture favorisant la reproduction et le développement de nombreuses espèces marines.

Dans le golfe de Gabès les rejets de l'industrie de phosphogypse sont très importants avec environ 7 millions de tonnes par an de rejets industriels contenant une quantité importante de forme solide et principalement composée de phosphogypse. Ces dernières décennies ces rejets solides occupent une partie importante de la surface marine se déposant sur le sédiment de surface et imposant de nouvelles conditions dans l'écosystème. La zone est caractérisée par une amplitude de marée allant jusqu'à 2 m à l'intérieur du golfe de Gabès pendant les grandes marées, de point de vue courantologie cette zone est considérée comme calme. Par conséquent, la possibilité de dilution et de dispersion des polluants est considérablement réduite et le risque de décantation vers le fond est accru.

Le golfe de Gabès constitue un écosystème particulièrement favorable à la croissance de plusieurs types d'organismes benthiques. C'est la zone la plus productive de la Tunisie. La palourde (*R. decussatus*) représente la principale espèce de bivalves exploitée en Tunisie et encore principalement présente naturellement dans le golfe de Gabès. Au cours des deux dernières décennies, les sédiments du golfe ont été touchés par des divers polluants principalement (éléments traces, fluor, microplastique et différentes formes de phosphore) qui ont entraîné la dégradation de la biodiversité des espèces aquatiques, affectant l'activité conchylicole au nord du golfe Ile de Kneiss, les structures portuaires ainsi que l'activité touristique dans l'île de Djerba sont affectées par ces apports. Ces changements ont été mis en évidence par plusieurs études et par des données de bio surveillance supplémentaires enregistrées dans le golfe de Gabes.

La présence de polluants chimiques dans différents maillons de la chaîne trophique pose une grande problématique de point de vue méthodologique et de stratégie de suivie ainsi que dans les procédures de réméditation.

Ce projet a pour but de résoudre la problématique concernant le risque attendue à partir des contaminants accumulés dans le sédiment de surface du golfe de Gabès. Fournir aux décideurs une méthodologie d'évaluation des risques affectant le secteur socio-économique. L'évaluation des risques et la proposition d'une méthodologie de prévention des risques sera basée sur un processus de

prévision marine à mettre en place pour l'ensemble du golfe de Gabès principalement les sites stratégiques à impacte socioéconomique comme l'île de Djerba (forte activité touristique), les îles Kneiss (activité conchylicole et zone protégée) ainsi que les ouvrages portuaires (intérêt socioéconomique à savoir l'activité de pêche) les résultats des risques attendus seront testés et validés et des solutions de bioremédiation et des recommandations seront fournies aux décideurs et aux autorités concernées dans chaque secteur pour aider et contribuer d'une manière objective à la prise de décisions.

#### Objectifs :

- Déterminer les estimations des teneurs et des pourcentages de polluants dans les fonds marins du golfe de Gabès qui peuvent être bio-disponibles et passer vers la colonne ainsi contaminer les zones avoisinantes.
- Mettre en place une stratégie d'étude, prévision et de suivi qui peut être utilisée comme Méthodologie d'évaluation des risques de relargage, de dispersion, transport et de transfert des polluants en utilisant différents types d'indicateurs.
- Evaluer le risque de contamination des zones avoisinantes par le relargage des polluants à partir des fonds marins (éléments traces, fluor, microplastique et différentes formes de phosphore) dans des zones pilotes.
- Etablir des propositions de méthodologie de bio-remédiation basées sur le potentiel de bio-indicateurs
- Apporter des recommandations et des conduites permettant d'éviter les risques de contamination et de propagation aux zones avoisinantes, zones protégées, zones touristiques et les ouvrages portuaires
- Fournir des orientations pour une meilleure gestion et développement des zones touristiques (île de Djerba) de zones protégées (île de Kerkena) et ainsi que les ouvrages portuaires dans le golfe de Gabès.

## - Programme et méthodologie de recherche

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

### Le projet a 4 composantes :

#### **5. Détermination du risque contamination à partir du sédiment marin du Golfe de Gabès**

- Biogéochimie : Zaaboub Nouredine , Bechir Béjaoui, Asma Hamza, Sana Ben Ismail, Amel Zouari, Fourat Akrouf et étudiants

#### **6. Mise en place d'une méthodologie d'étude des risques : échelle d'alerte du degré de risque**

- Biogéochimie : Nouredine zaaboub, Bechir Béjaoui, Asma Hamza, Amel Zouari, Sana Ben Ismail, Lamia Trabelsi, Lamia Damak, Fourat Akrouf, Lassad chouba
- Physique : Dynamique sédimentaire et granulométrie des sédiments de surface : Mouldi Brahim

#### **7. Simulations de prévision Par le modèle proposé et application de la méthodologie de risque**



## suivant des indicateurs dans des zones pilotes du golfe de Gabès

- modèle de dispersion: Bechir Béjaoui, , Ali Harzallah, Sana Ben Ismail, étudiants
- Biogéochimie : Methodologie de risques Asma Hamza, Amel Zouari, Nouredine zaaboub, Lamia Trabelsi, Lamia Damak

## 8. Bioremediation/recommandations et évaluation de l'impact socioéconomique des risques de transfert de polluant. Toute l'équipe

La mise en place du projet se fera par taches :

Spécialité	Bio géochimie et Modélisation
Tache	Détermination des risques de contamination à partir du sédiment marin et leur dispersion.
Approche	<p>Inventaires des donnés antérieurs et analyses ciblées de quantification des polluant relarguer à partir du sédiment de surface :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Effectuer un inventaire des donnés antérieurs hydrobiologiques biogéochimiques permettant de construire une base de données qui servira dans comme source d'information des différents paramètres.</li> <li>2- Détermination de la variabilité spatio-temporelle et la nouvelle composition du sédiment de surface et essayer de limiter la zone.</li> <li>3- Utilisation de model biogéochimiques permettant de quantifier les polluants pouvant passer vers la colonne d'eau et atteindre les zones avoisinantes.</li> <li>4- Déterminer les différents types d'indicateurs de pollution chimiques organiques et Biologique Foraminifères.</li> <li>5- Utilisation de La CTD Castway pour étudier et simuler les conditions et la variabilité des différents paramètres physicochimique du milieu</li> </ol>

Spécialité	Biogéochimie
Tache	Etablir une Méthodologie de risque de contamination en tenant comptes des niveaux trophiques.
Approche	<ol style="list-style-type: none"> <li>6- Définir les paramètres adopté et utilisée pour l'évaluation des risques de contamination</li> <li>7- Adopter une approche simple mais spécifique pour les différents maillons de ma chaine trophique</li> <li>8- Etablir une échelle d'alerte du degré de risque de contamination et le comparer à celles effectués à l'échelle internationale</li> </ol>

<b>Spécialité</b>	<b>Bio géochimie et Modélisation</b>
Tache	Application de model proposé et de la méthodologie de risque dans des zones pilotes du golfe de Gabès
Approche	<p>9- Analyses des résultats de dispersion polluants provenant des sédiments de surface dans le golfe de Gabes.</p> <p>10- Subdiviser le golfe de Gabès et zonation des aires a haut risque en utilisant différents types d'indicateurs.</p> <p>11- En tenant comptes des enjeux socio-économiques trois sites pilotes sont choisi afin d'appliquer La méthodologie d'étude des risques proposée. Le chois est basé sur la diversité des secteurs visés et l'impact direct des risques de contamination sur les activités</p>
Zone d'intervention	<p>12- L'île de Djerba</p> <p>13- Les IIs Kneiss</p> <p>14- Les zones portuaires dans le golfe de Gabes</p>

<b>Spécialité</b>	<b>Bioremediation, recommandations et impact socioéconomique</b>
Tache	<p>Bioremediation et test dans les sites pilotes</p> <p>Retombés socio-économiques des risques de transfert des polluants</p>
Approche	<p>15- Investigation du potentiel de bioremediation en utilisant différents procédures selon les éléments et les polluants ciblés</p> <p>16- Une validation avec des tests in situ sera effectuée. Ces tests couvriront typiquement une dizaine de jours en utilisant une zone d'expérimentation, d'autres conditions de milieu seront fixés.</p> <p>17- Evaluation de l'impact socioéconomique des risques de transfert de polluants.</p>

### - Echancier de mise en œuvre du projet

- 1<sup>ère</sup> année :
  - Estimations des teneurs et des polluants dans les fonds marin du golfe de Gabès
  - biodisponibilité et relargage vers la colonne et contamination des zones avoisinantes et détermination des différents types d'indicateurs
- 2<sup>ème</sup> année :
  - Mettre en place une stratégie d'étude, prévision et de suivi Méthodologique
  - d'évaluation des risques de relargage, de dispersion, transport et de transfert des polluants en utilisant les models appropriés.

- 3<sup>ème</sup> année :

- Evaluer le risque de contamination des zones avoisinantes à par le relargage des polluants a partir des fonds marins (éléments traces, fluor, microplastique et différentes formes de phosphore) dans des zones pilotes.

- Etablir des propositions de méthodologie de bio-remédiation basés sur le potentiel de bio-indicateurs

- 4<sup>ème</sup> année :

- Adopter les recommandations et les conduites permettant d'éviter les risques de contamination et de sa propagation les zones avoisinantes les zones protégés les zones touristiques les ouvrages portuaires.

- Fixer des orientations pour une meilleure gestion et développement des zones touristiques (ile de Djerba) de zones protégées (ile de Kerkena) et ainsi que les ouvrages portuaires dans le golfe de Gabès.

## - Coopération et partenariat

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

### Collaborateurs des autres institutions Nationales

- Ce projet permettra d'établira le lien avec le Groupe Chimique de Tunisie.
- Faire participer les ONG travaillant dans le golfe de Tunis
- Le projet permettra une collaboration avec l'Office de la Marine Marchande et des Ports « OMMP »
- Le projet permettra une collaboration avec CAR/ASP, le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées

### Collaborateurs des autres institutions internationales

- MIO-Mediterranean Institute of Oceanography Marseille, France
- Faculdade de Geologia, Rio de Janeiro, RJ, Brazil
- Université de Franche-Comté Région de Besançon, France

## - Résultats attendus (publications, brevets, thèses, habilitations, ...)

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

Le projet permettra de localiser les zones à haut risque de relargage des polluants à partir des fonds marin dans le golfe de Gabès. Le model du golfe de Gabès permettra de suivre le devenir des polluants ainsi que leur degrés de risque de contamination des zone avoisinante.

La méthodologie de l'étude des risques de contamination pourrais être validé et utiliser dans les différents partie du golfe de Gabès ainsi que dans les zones côtière similaires. Cette Méthodologie permettra de facilité l'intervention précoce selon la zone de contamination et le niveaux trophique atteint.

Cerner le problème de contamination selon la zone affecté, le type de contaminant et la méthode de bioremédiation.

Apporter des recommandations et des conduites permettant d'éviter les risques de contamination et de sa propagation les zones avoisinantes les zones protégés les zones touristiques les ouvrages portuaires l'état environnementale secteurs ayant un impact socioéconomique dans la région.

## - Retombées socio-économiques du projet

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

Le projet apportera des scénarii de gestion intégrée durables des activités économiques déjà établit dans les sites pilotes dans l'île de Djerba, les ouvrages portuaires et dans les îles Kneiss. Cette procédure visera à préserver voir à développer ces dites activités d'une manière durable et proposera de ce fait les mesures nécessaires en terme de volume de déjection de polluant et les remédiations nécessaires.

Dans chaque secteurs les effets escomptés sur l'activité socioéconomique seront évalué en fonction de la politique environnementale a travers le lien entre les indicateurs biogéochimique et physiques et les autcome socioéconomiques.

## II-2- PRESENTATION DES PROJETS DE RECHERCHE DU LR (2019-2022)

Partie à remplir pour chaque projet. Le nombre total des projets est limité à quatre (4).

### PROJET 3

#### - Titre du projet

**LittoHABs : Harmful Algae Blooms dans le littoral Tunisien**

#### - Equipe impliquée

Nom du responsable du projet :	Grade :
Amel Bellaaj Zouari	Maître-assistante
Nom des enseignants-chercheurs impliqués :	Grade :
Malika Bel Hassen 60%	Maître de conférences
Asma Hamza 50%	Maître-assistante
Noureddine Zaaboub 20%	Maître-assistant habilité
Walid Medhioub 60%	Maître-assistant

Afef Fathalli	50%	Maître-assistante
Marianne Quéméneur	30%	Chercheur IRD - MIO
Fourat Akrouf	30%	Ingénieur principal
Nouha Barraï	30%	Ingénieur principal
Lamia Dammak	50%	Ingénieur principal
Mabrouka Mahfoudhi	50%	Technicienne Supérieure
Moufida Abdennadher	60%	Post Doctorante
Wafa Feki	60%	Post Doctorante
Rim Lajnef	70%	Post Doctorante
Nom des doctorants à mobiliser dans le cadre du projet :		

## - Résumé et objectifs

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

Les Proliférations d'Algues Nuisibles (PAN ou Harmful Algae Blooms, HABs) représentent un phénomène naturel causé par la prolifération en masse du phytoplancton toxique ou non-toxique (cyanobactéries, diatomées, dinoflagellés) dans les milieux aquatiques. Ces efflorescences peuvent être nocives pour l'environnement, la santé humaine et la vie aquatique en raison de la production de toxines nocives et l'épuisement d'oxygène suite à l'accumulation de biomasse. Ces proliférations se produisent avec une régularité accrue dans les milieux marins côtiers et dans les eaux douces et elles ont des impacts significatifs sur la santé humaine (maladies causées par la baignade et la consommation de fruits de mer contaminés), la pêche (mortalité des poissons et réticence des consommateurs à acheter du poisson), le tourisme et les loisirs (eaux de baignade). En conséquence, des pertes associées aux efflorescences sont enregistrées périodiquement dans différents secteurs socio-économiques.

Les HABs sont à l'origine de la coloration des eaux superficielles suite à une concentration pigmentaire très élevée des cellules algales. Ils peuvent être associés à un ensemble de facteurs physiques (marée, évaporation...), chimiques (nutriments, métaux...) et biologiques et sont souvent corrélés à un processus d'eutrophisation, c'est-à-dire à l'enrichissement du milieu en nutriments, à la stabilité de la colonne d'eau et aussi à des hausses de la température. En outre, les métaux traces (tels que le Cu, le Fe et le Se) peuvent jouer un rôle important dans le développement de certains blooms de microalgues toxiques telles que *Pseudo-nitzschia multiseriata* et *Pseudo-nitzschia australis* (Maldonado et al., 2002) et *Protoceratium reticulatum* (Mitrovic et al., 2004) ainsi que dans la production de toxines. Il a été aussi reporté que le genre *Alexandrium* cause des blooms annuels dans les écosystèmes marins côtiers pollués par les métaux (Jean et al., 2006 ; Tessier et al., 2011). Les proliférations d'algues nuisibles pourraient être liées aussi à l'acidification des océans ; une augmentation du CO<sub>2</sub> associée à la limitation du phosphore stimule la production de dérivés de karlotoxines chez *Karlodinium veneticum*, augmentant ainsi de façon spectaculaire le taux de toxicité cellulaire (Fu et al., 2010) et une augmentation de la température couplée à des concentrations élevées de CO<sub>2</sub> engendre l'apparition et l'expansion des

blooms d'*Alexandrium* ainsi que l'accroissement de son niveau de toxicité avec une production importante de Saxitoxine (Kremp et al., 2012, Hattenrath-Lehmann et al., 2015).

Par ailleurs, la toxicité des microalgues reste encore difficile à quantifier. En effet, chez les mollusques, sa mesure est considérée comme coûteuse, longue et chronophage, d'autant plus que la plupart des toxines dans les coquillages sont métabolisés, ce qui augmente la complexité du profil de métabolites et rend plus difficile leur quantification. Aussi, le comptage du microphytoplancton en microscopie photonique est laborieux et ne donne pas une estimation instantanée des abondances des espèces toxiques. En outre, de nombreuses espèces particulièrement les dinoflagellés benthiques sont rarement considérées dans la surveillance du phytoplancton type REPHY. Récemment, les méthodes d'échantillonnage alternatives ont été introduites pour améliorer la surveillance des toxines telle que la technique basée sur l'adsorption passive des toxines présentes dans l'eau SPATT (MacKenzie et al. 2004 ; Takahashi et al. 2007 ; Pizarro et al. 2008 ; Rundberget et al. 2009 ; Zeng et al. 2015).

Durant les phénomènes de blooms, outre l'effet des microalgues sur la qualité de l'eau (épuisement de l'oxygène et des nutriments, augmentation de la matière organique, augmentation de la turbidité...), les communautés procaryotiques (bactéries et archées) et eucaryotiques (pico, nano et microplancton) sont aussi susceptibles d'être impactées ou d'être un facteur biologique lié à leur croissance. En effet, les blooms phytoplanctoniques représentent pour la communauté bactérienne une source de matière organique. Ce pool éphémère de matière organique est alimenté par la mortalité des cellules algales mais aussi par l'exsudation de substances organiques par celles-ci. A l'inverse, certains composés sécrétés par les microalgues possèdent des propriétés antibiotiques contre le développement bactérien (Bruhn et al., 2007). De ce fait, les interactions microalgues-bactéries peuvent affecter fortement les cycles de développement des blooms d'algues toxiques et elles peuvent en effet inhiber, stimuler ou prolonger la durée des blooms phytoplanctoniques (Dakhama et al., 1993 ; Smith et al., 1995 ; Rooney-Varga et al., 2005 ; Danger et al., 2007). De nombreuses études ont montré que les bactéries favorisent la prolifération des microalgues en termes de croissance et de densité cellulaire en phase stationnaire. Ainsi, le taux de croissance de *Nitzschiasp.* a pu être augmenté de 93% (Liu et al., 2008) et un gain de 50% de biomasse a été noté chez *Scenedesmus bicellularis* en présence de l'espèce bactérienne, *Brevundimonas vesicularis* (Mouget et al., 1995). De même, certaines cyanobactéries sont capables d'utiliser le sulfure d'hydrogène qui se forme durant les blooms phytoplanctoniques et qui est toxique pour la plupart des organismes. Elles peuvent également survivre dans des conditions de faible oxygénation et de faible disponibilité en lumière, conditions défavorables aux autres algues. Il survient alors un déséquilibre dans la composition du phytoplancton qui laisse place aux cyanobactéries dont la prolifération peut présenter un risque sanitaire pour les humains et les animaux. Dans les eaux de baignade, c'est la présence d'écume d'origine cyanobactérienne qui est la plus dangereuse pour la santé car il est amplement démontré qu'elle peut causer des atteintes graves sur la santé.

La détection rapide et fiable des algues nuisibles dans les zones côtières est une exigence importante des programmes de surveillance. La surveillance des algues toxiques à l'aide des méthodes traditionnelles, c'est-à-dire la microscopie optique, peut prendre beaucoup de temps lorsque de nombreux échantillons doivent être analysés en routine. Une identification fiable des espèces nécessite du matériel coûteux et du personnel qualifié pour effectuer les analyses. Cependant, toutes les techniques de surveillance des algues nuisibles nécessitent généralement le transport des échantillons vers des laboratoires spécialisés. Dans de nombreux laboratoires de surveillance, les résultats ne sont généralement obtenus que dans les cinq jours ouvrables suivant la réception de l'échantillon et, par conséquent, les mesures préventives ne sont pas toujours possibles. Par ailleurs, la toxicité peut varier selon les espèces morphologiquement similaires et une identification précise est nécessaire pour les systèmes d'alerte précoce. Les technologies moléculaires peuvent améliorer la détection et l'identification du phytoplancton et de ses toxines, et ainsi accélérer l'obtention des résultats. Les tests seront basés sur la discrimination des différences génétiques des différentes espèces toxiques. Ces techniques moléculaires utilisent des séquences d'ADN ribosomal offrant ainsi un moyen d'identifier et de détecter précisément les espèces potentiellement toxiques et de distinguer les stades du cycle de vie de l'espèce tels que les kystes et leur répartition dans le temps et dans l'espace. Les techniques de cytométrie peuvent aussi être très utiles dans l'étude de la dynamique des populations et l'identification précoce des HABs.

Depuis plusieurs années, on continue à observer ces phénomènes d'eaux colorées sur les côtes tunisiennes. En 10 ans, le réseau de surveillance des microalgues toxiques dans les zones de production de coquillage dans le Golfe de Gabès a recensé 176 cas de blooms (Feki et al., 2008). Des épisodes de plus en plus fréquents de prolifération de microalgues sur les côtes réservées à la baignade ont été observés durant l'été 2019 sur les côtes de Carthage, Sfax et Monastir et ont été souvent associés à des développements importants de bactéries associées. D'ailleurs, un bloom d'*Alexandrium minutum*

est survenu en juin 2019 à Sfax (Sidi Mansour) et un bloom de *Gyrodinium aureolum* a été enregistré en juillet 2019 au niveau des plages de Carthage et d'El Kram. Plus récemment encore (septembre 2019), un bloom de *Kareniaselliformis* a été observé au port de commerce de Sfax. Ce phénomène émergent suscite des préoccupations sanitaires et économiques, en particulier dans les eaux de baignade, du moins dans les zones les plus fréquentées par les baigneurs et les touristes ; et les zones portuaires où les activités de transport et de navigation représentent une source importante de contamination des zones marines au cours du transbordement de quantités imposantes de produits et de l'évacuation de leurs déchets, eaux de cale, de ballast ou usées.

Dans le cadre de ce projet, nos objectifs consistent à :

1. Suivre la dynamique des microorganismes procaryotiques (bactéries et cyanobactéries) et eucaryotiques (pico, nano et microplancton) durant les phénomènes de blooms ainsi que les interactions entre ces microorganismes ; et ceci en liaison avec certains facteurs abiotiques.
2. Identifier et évaluer par séquençage à haut débit les changements des assemblages bactériens (16S) et eucaryotiques (18S) associés aux blooms.
3. Evaluer l'impact de l'acidification du milieu et des contaminants sur la morphologie et la prolifération de microorganismes nuisibles.
4. Tester les méthodologies adéquates pour caractériser les HABs et les bactéries associées dans les zones de baignades moyennant les techniques suivantes : la microscopie optique, la cytométrie en flux conventionnelle et la cytométrie en flux à haute fréquence.
5. Identifier une stratégie d'alerte précoce, rapide et fiable pour l'identification des efflorescences phytoplanctoniques toxiques et des bactéries dans les milieux à haute fréquentation et les milieux balnéaires.
6. Etablir un guide (fréquence et méthode d'échantillonnage, technique d'analyse, ...) pour la mise en place d'un réseau de surveillance des HABs et bactéries totales dans les eaux de baignade.

## - Programme et méthodologie de recherche

(Insérer autant de lignes que nécessaire)

### **Méthodologie de recherche :**

#### **Sites étudiés et échantillonnage**

L'échantillonnage de l'eau de mer sera effectué au niveau de quelques sites côtiers impactés par des blooms récurrents dans les golfes de Tunis et de Gabès, particulièrement les eaux de baignades. Les zones de baignade qui seront sélectionnées au cours de cette étude correspondent aux points de contrôle des services de Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement (DHMPE) qui constitue le point focal national pour la surveillance des eaux de baignades. Durant une année, les prélèvements seront effectués à raison d'une fois par mois, puis toutes les deux semaines durant la période estivale (mai-septembre) et quotidiennement lors d'un bloom. En outre, une analyse de l'eau de mer sera effectuée en continue en cas d'un évènement de bloom moyennant la cytométrie à haute fréquence.

#### **Le suivi de la dynamique des populations**

Le suivi des concentrations des populations procaryotiques (bactéries, archées et cyanobactéries) et eucaryotiques (pico, nano et microplancton) sera assuré par microscopie optique, cytométrie en flux conventionnelle et cytométrie à haute fréquence. Des échantillons d'eaux de mer seront alors fixés avec du PFA et immédiatement stockés dans l'azote liquide jusqu'à l'analyse avec le cytomètre Cyflow®Space (SysmexPartec). Pour le dénombrement du microphytoplancton, 1 L d'eau de mer sera fixé avec le lugol acide et incubé à température ambiante et à l'obscurité. Le comptage cellulaire sera réalisé par microscopie optique selon la méthode de sédimentation d'Utermöhl (1958) sous microscope inverse (Olympus CK40). Pendant les événements de bloom, l'abondance de populations pico, nano et microplanctoniques sera mesurée en continue à une haute résolution temporelle moyennant un CytoSense qui permet de détecter les cellules phytoplanctoniques, de mesurer leur concentration et de les identifier grâce à des photos fournies en temps réel. Ce qui

permettra de suivre la variation de l'abondance de ces populations avant, au cours et après les blooms.

### **Isolement, culture et caractérisation moléculaire des microalgues**

Différentes espèces de microalgues et de cyanobactéries seront isolées par capillarité à partir des échantillons d'eau de mer puis cultivées dans le milieu L1 dans des conditions adéquates à leur croissance. Elles seront caractérisées morphologiquement par microscopie, puis phylogénétiquement par analyse moléculaire du gène codant l'ARNr 16S pour les cyanobactéries et l'ARNr 28S (Domaines D1, D2 et D3) et les régions ITS (ITS1, ITS2 et 5,8S) pour les microalgues. L'évaluation du potentiel hépatotoxique et neurotoxique des souches isolées de cyanobactéries sera aussi réalisée moyennant les outils de biologie moléculaire

### **Analyses de diversité génétique des populations**

La diversité génétique des assemblages procaryotiques (gènes codant l'ARNr 16S) et eucaryotiques (gènes codant l'ARNr 18S) associés aux proliférations d'algues nuisibles durant les blooms sera investigué par séquençage à haut débit (HTS). L'eau de mer (250 à 500 mL) sera filtrée sur des filtres à 0.22 µm qui seront conservés à -20°C jusqu'à extraction de l'ADN totale selon le protocole décrit dans le kit d'extraction d'ADN environnementale « DNeasy Power Water kit ». L'ADN extrait sera dosé en utilisant le spectrophotomètre NanoDrop puis visualisé sur gel d'agarose. Des régions spécifiques des gènes codants pour l'ARNr 16S et 18S seront ensuite amplifiées par PCR puis purifiées et séquencées par des techniques de séquençage à haut-débit (MISEq Illumina). Les séquences obtenues seront analysées à l'aide du logiciel Rstudio puis déposées dans les bases de données de séquences internationales. Ce même logiciel va servir aussi pour déterminer l'alpha et le beta diversité des populations procaryotiques et eucaryotiques.

### **Analyses chimiques**

Des analyses de sels nutritifs (NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, Si, PO<sub>4</sub>) et de pigments chlorophylliens et caroténoïdes seront réalisées par un spectrophotomètre de type autoanalyseur au cours des blooms afin de caractériser les profils pigmentaires des espèces et analyser leurs interactions avec les concentrations en éléments nutritifs dissous.

### **Analyses toxiques**

L'objectif de cette analyse est d'utiliser l'échantillonnage passif de toxines dans l'eau de mer (SPATT) en combinaison avec l'analyse LC-MS pour déterminer les profils toxiques dans les principales zones impactées par les HABs en Tunisie. L'approche consiste à utiliser 3g de résines spécifiques SP20, matériau synthétique adsorbant, qui se caractérise par une grande surface pouvant adsorber de nombreuses toxines marines principalement de types lipophiles en utilisant une interaction physique entre la surface et les molécules adsorbées. Le déploiement des résines s'effectuera directement en eau de mer au niveau d'un contenant inoxydable. Après un mois de mouillage en eau mer, les résines seront récupérées, nettoyées puis conservées aux congélateurs et remplacées par de nouvelles. L'extraction s'effectuera en ayant recours à la technique SPE (Solid Phase Extraction). L'extrait récupéré sera analysé en Chromatographie couplée à la Spectrométrie de Masse (LC/MS/MS). Cette approche sera réalisée pour la première fois dans les zones de baignade.

### **Expérience de contamination métallique des cultures de microalgues**

Les cultures de microalgues provenant de la phytothèque de l'INSTM-Sfax seront exposées à différentes concentrations de métaux (pour étudier l'effet d'un seul ou plusieurs contaminants, « effet cocktail »). Les types de contaminants (tels que le Cd) ainsi que leurs concentrations (à faibles doses comme celles retrouvées dans l'eau de mer) seront choisis en fonction de celles mesurées à partir de précédentes études réalisées (dans le cadre du LMI COSYS-Med « Contaminants et Ecosystèmes Marins Sud Méditerranéens ») dans les zones d'isolement de ces espèces mises en culture. La réponse (morphologie, croissance, toxines...) de ces espèces aux ajouts de différentes concentrations de contaminants sera étudiée par microscopie électronique et photonique.

### **Effet de l'acidification du milieu sur des cultures de microalgues**

Les effets de l'augmentation de la pression partielle pCO<sub>2</sub>, de l'élévation de la température et de la diminution du pH sur les cultures de microalgues seront investigués à l'aide de sonde multi-paramètres et d'un capteur CO<sub>2</sub>.

### **Enquêtes épidémiologiques : moyens de prévention et de surveillance**

Des études de cas et des rapports anecdotiques peuvent documenter des maladies aiguës associées à l'exposition à des



microalgues toxiques dans les eaux de baignade loisirs. En effet, les données épidémiologiques à ce jour sont limitées dans notre pays. Nous essayerons de concevoir des enquêtes focalisés sur le sujet afin détecter les synergies possibles entre les efflorescences et les troubles sanitaires afin de dessiner des stratégies d'alertes fiables et précoces.

#### - Echéancier de mise en œuvre du projet

- 1<sup>ère</sup> année :

- Echantillonnage à partir des eaux de baignade et lors des phénomènes de bloom
- Suivi en continue des phénomènes de blooms avec la cytométrie en flux à haute fréquence
- Isolement et culture de microalgues et de cyanobactéries

- 2<sup>ème</sup> année :

- Echantillonnage et suivi en continue des phénomènes de blooms avec la cytométrie en flux à haute fréquence
- Suivi des phénomènes de blooms par les méthodes de microscopie et de cytométrie conventionnelle
- Isolement et culture de microalgues et de cyanobactéries
- Dénombrement des populations de microalgues et de cyanobactéries par microscopie optique
- Identification moléculaire des souches isolées
- Analyse des échantillons avec la cytométrie en flux conventionnelle
- Extraction d'ADN à partir de culture des souches isolées pour l'étude de la diversité génétique
- Analyses chimiques et toxiques
- Expériences de contamination métallique et d'acidification du milieu

3<sup>ème</sup> année :

- Séquençage HTS des populations procaryotiques et eucaryotiques
- Traitement des données HTS et analyse avec le logiciel R-studio puis dépôt des séquences dans les banques de données internationales
- Analyses phylogénétiques des souches isolées à partir des blooms
- Analyse des données de cytométrie, de microscopie et de toxicité.
- Inter-comparaison des méthodes utilisées (cytométrie en flux à haute fréquence, cytométrie conventionnelle et microscopie) avec les méthodes de détection classiques.
- Mise en place et validation de la technique à adopter en routine dans la surveillance des eaux de baignade.

4<sup>ème</sup> année :

- Publication des résultats

#### - Coopération et partenariat

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

- Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO), L'équipe Microbiologie Environnementale et Biotechnologie (MEB)
- Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research (Ciimar), Porto, Portugal
- Agence National de Contrôle Sanitaire et Environnementale des Produits (ANCSEP), Tunisie
- Direction d'Hygiène et de la Protection de l'Environnement (DHMPE), Tunisie
- Centre national des Sciences et Technologies Nucléaires (CNSTN), Tunisie

**- Résultats attendus** (publications, brevets, thèses, habilitations, ...)

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

- Etablir des protocoles standardisés pour le suivi des HABs en vue d'une mise en place d'un réseau de surveillance pour les HABs
- Conceptualisation d'un système d'alerte pour les HABs

**- Retombées socio-économiques du projet**

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

La Tunisie compte près de 12 millions d'habitants dont plus de 60% sont concentrés dans la frange côtière. De ce fait, une énorme activité économique et touristique s'est développée sur le littoral, faisant des plages un moteur de développement économique. Le secteur du tourisme est important pour l'économie du pays, mais il reste fragile et tributaire de nombreuses interactions, telles que les aléas sanitaires qui concernent les eaux de baignade dont la qualité est un élément primordial pour l'activité touristique, mais aussi pour l'image de toute une région. Toutefois, les fermetures de plages pour cause de mauvaise qualité de l'eau ont un impact négatif sur l'économie locale (magasins, restaurants, hôtels, campings, etc.). Egalement, l'activité portuaire représente un important pilier de l'économie tunisienne et l'apparition de HABs dans les eaux portuaires pourrait avoir des impacts significatifs sur ce secteur.

En Tunisie, la classification des plages pour leurs aptitudes à la baignade est basée seulement sur des critères microbiologiques en l'occurrence la concentration de certains types de bactéries (pathogènes et principalement responsables de gastroentérites, telles que *Escherichia coli*) qui détermine si une plage est ouverte à la baignade. Cependant, aucune prise en compte des microalgues toxiques n'est pour l'instant instaurée, ni des cyanobactéries bien qu'en France les seuils de microalgues aient été modifiés en 2009 passant à 30 000 cellules/L pour une pré-alerte et à 100 000 cellules/L dans l'eau de mer pour une alerte. Pour les cyanobactéries, des normes européennes existent et sont opérationnelles dans certains pays comme en France et en Italie. En effet, le seuil est fixé à 20 000 cyanobactéries/mL et une concentration de 100 000 cyanobactéries/ml correspond à un seuil d'alerte sanitaire de niveau moyen (BO Santé – Protection sociale – Solidarité no 2014/7 du 15 août 2014).

Jusqu'à présent, aucun texte législatif ne traite de la surveillance des microalgues toxiques et des cyanobactéries dans les eaux de baignade en Tunisie ; pourtant ce phénomène est de plus en plus fréquent sur nos côtes et aucune partie prenante n'est actuellement en mesure de décréter si les plages sont aptes à la baignade en cas d'efflorescence algale. En Tunisie, la biosurveillance des microalgues toxiques est assurée uniquement dans les zones de production de coquillage et ceci depuis 1995 par le Laboratoire Milieu Marin (LMM) de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM) dans le cadre du réseau national du suivi du phytoplancton toxique dans les zones de production conchylicoles mise en place par le ministère de l'agriculture. Ce projet va permettre l'amélioration de la surveillance des eaux de baignade, ce qui constitue **une priorité nationale**. En effet, les microalgues toxiques ne sont pas investiguées dans le cadre de ce réseau malgré leur effet néfaste sur les baigneurs et l'environnement marin. De sa part, l'INSTM assure la biosurveillance de ces organismes depuis 1995 mais uniquement dans les zones de production de coquillage.

Le suivi de ces microorganismes dans les eaux de baignade s'avère alors très importante et le travail proposé dans ce projet va permettre sa mise en place.

## PROJET 4

### - Titre du projet

## Etude éCOsystémique des zones humides, impact des ouvrages anthropiques et du Changement CLIMatique. *ECOCLIM*

دراسة ايكولوجية ومنظوماتية للمناطق الرطبة وتأثير العوامل الانسانية والتغيرات المناخية.

### - Equipe impliquée

Nom du responsable du projet : Oula Amrouni	Grade : Maitre Assistante
<b>Nom des chercheurs impliqués :</b>	<b>Grade :</b>
Oula Amrouni 80%	Maitre Assistante (INSTM)
Lassaad Chouba 80%	Maître de Conférences (INSTM)
Abderrazek Mastouri 80%	Maitre Assistant (INSTM)
Mouldi Brahim 30%	Maitre de Conférences (INSTM)
Fourat Akrouf 40%	Ingénieur principal (INSTM)
Nouha Barraï 20%	Ingénieur (INSTM)
Bechir Bejaoui 10%	Maitre Assistant (INSTM)
Dorsaf Amri 10 %	Maitre Assistante (INSTM)
Kerim Ben Mustapha 50%	Assistant (INSTM)
Sâadi Abdeljaoued 10%	Professeur émérite (FST)
Sbei Abdelaziz 5%	Maitre assistant (FST)
Nadia Gaâloul 20 %	Maitre Assistant (FST)
Walid Oueslati 40%	Maitre Assistant (FST)
Safouan Ben Ammar 10%	Maitre Assistant (ISTEUB)
Mounir Medhioub 10 %	Professeur (FSS)
Mohamed Salah Romdhane 15%	Professeur (INAT)
Abdessalem Shili 50 %	Maitre de Conférences (INAT)
Gil Mahé 10%	Directeur de Recherche (HSM, IRD, France)
Laurent Dezileau 20%	Professeur (M2C, Caen, France)
Chrystelle Montigny Bancon 20%	Maitre de Conférences (HSM, Univ. Montpellier France)
Tissaoui Cherifa 50%	Technicien sup
Zouhour Souli 70%	Technicien sup
Leila Hamdi	Technicien sup
Mohamed Chaïbi 10% Essam	Professeur (Université Cadi Ayyad, Maroc)
Heggy 10 %	Professeur (University of South California, USA)

Mustapha Meghraoui 10%  
Faouzi Maamouri 20 %

Professeur (Institut de Physique du Globe, Univ. Strasbourg)  
Directeur WWF North Africa

**Nom des doctorants et Mastères à mobiliser dans le cadre du projet :**

Mghirbi Takwa 10%  
Samia Khsiba 100%  
Amira Rjebi 100%  
Asma Yahyaoui 100%  
Sofien Ben Abdelhamid (50%)  
Safa Zaghdoudi (30%)  
Mohamed Amin Ben El Haj (50%)  
Amina Kechouindi (30%)  
Wassim Gaidi (30%)

**- Résumé et objectifs**

Les zones humides côtières sont des environnements naturels sensibles. Elles regroupent les écosystèmes semi-fermés qui sont partiellement ou régulièrement connectés à la mer. Cet ensemble regroupe les lagunes côtières, les étangs et les sebkhas en zone aride à semi aride. Leur évolution et leurs caractéristiques dépendent étroitement de l'équilibre entre les influences marines et continentales. Les variations des facteurs climatiques et hydro-sédimentaires influencent l'équilibre de cette zone de transition continent-mer.

Les lagunes côtières sont souvent le siège des activités socio-économiques intenses (urbanisation, rejet d'eaux usées, pollution par des éléments traces métalliques, hydrocarbures, travaux côtiers, etc.) (Ben Mosbah et al., 2010 ; Oueslati et al., 2010 ; Oueslati et al., 2018). Cette pression anthropique a fragilisé l'écosystème littoral qui devient de plus en plus sensible et vulnérable face aux pressions naturelles (variation et changement climatiques, submersion marine, inondations, tempêtes marines, etc.) et anthropiques (Sleimi et al., 2014 ; Amrouni et al., 2019).

Par ailleurs, une description de l'état de la biodiversité en période de crises naturelles contribuera à une compréhension du système littoral à l'embouchure des oueds et dans les zones humides (lagunes, lac, sebkhas, marécages, etc.) vers une prévention utile pour la communauté côtière collective. Les zones humides situées dans les aires de transition terre-mer alimentées par les apports fluviaux et/ou marins constituent aussi un vecteur de pollution industrielle (teneurs élevées en métaux traces), agricole et urbaine, (Zâaboub et al., 2014) ainsi qu'en d'hydrocarbures aliphatiques (AHS) et aromatiques (HAP) au niveau des zones maritimes portuaire (Chouba et Mzoughi, 2013).

Le système littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale (eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des terrains agricoles, faune sauvage). Ainsi, la présence dans les zones humides à forte pression démographique de

microorganismes potentiellement pathogènes pour l'homme (*Salmonella*, *Vibrio* spp, norovirus, virus de l'hépatite A, etc...) peut constituer un risque sanitaire pour l'humain.

Dans ce contexte, en Tunisie, Les eaux de baignade sont soumises dans le cadre du réseau national de contrôle et d'analyse des eaux de baignade à un suivi régulier. La direction de l'hygiène et de la protection du milieu (Ministère de la Santé) est tenue de respecter et d'appliquer rigoureusement les directives de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en prélevant une fois par mois en hiver et deux fois par mois en été des échantillons d'eau de baignade provenant de ces points afin de les analyser sur la base de plusieurs critères (qualité des eaux de baignade, susceptibilité à la pollution, sources de pollution, etc.). Les résultats de ces analyses permettent chaque année de classer les plages en six catégories (de très médiocre à très bien) sur la base de deux principaux critères, à savoir la qualité de l'eau et la susceptibilité à la pollution.

La qualité microbiologique des mollusques bivalves ainsi que leurs zones de productions (gisement naturels ainsi que les zones d'élevages) est également suivie dans le réseau national de surveillance. Ce contrôle est coordonné par la Direction Générale des Services Vétérinaires (Ministère de l'Agriculture).

Les peuplements benthiques montrent une bonne réactivité face aux perturbations des écosystèmes littoraux, ce qui est bien notable dans les milieux lagunaires (Shili et al. 2002ab ; Shili et al., 2007 ; Shili et al., 2014) qui offrent des laboratoires vivants pour l'étude des effets combinés du climat et des pressions anthropiques.

Les écosystèmes lagunaires sont des ressources effectivement ou potentiellement élevées pour les populations humaines locales ainsi que pour la biodiversité régionale. Ces zones sont soumises à une forte pression anthropique depuis ces dernières décennies associée à l'activité de pêche, le tourisme anarchique, l'urbanisation non contrôlée, l'agriculture et l'utilisation des produits phytosanitaires. La réponse des écosystèmes lagunaire à ces pressions est une vulnérabilité aggravée par l'effet de réchauffement climatique. Cet état de fragilisation justifie leur intégration dans la convention RAMSAR. Les zones humides comme le delta de la Medjerda et la lagune Ghar El Melah (golfe de Tunis) ont été classés comme site Ramsar le 07 novembre 2007 ; n°1706. La ville de Ghar El Melh abritant la lagune a été classée en 2018 comme la première ville des Zones Humides de la Convention Ramsar dans le monde arabe et en Afrique. Ce classement engage les communautés nationale et locale à préserver les zones humides, à renforcer les mécanismes de suivi et surveillance, à soutenir la recherche scientifique et à promouvoir la formation pour une utilisation rationnelle et intégrée des ressources côtières.

Dans un contexte de forte déstabilisation des zones côtières, due à des aménagements littoraux, il importe de connaître la part de cette instabilité revenant à la réduction et la contamination des

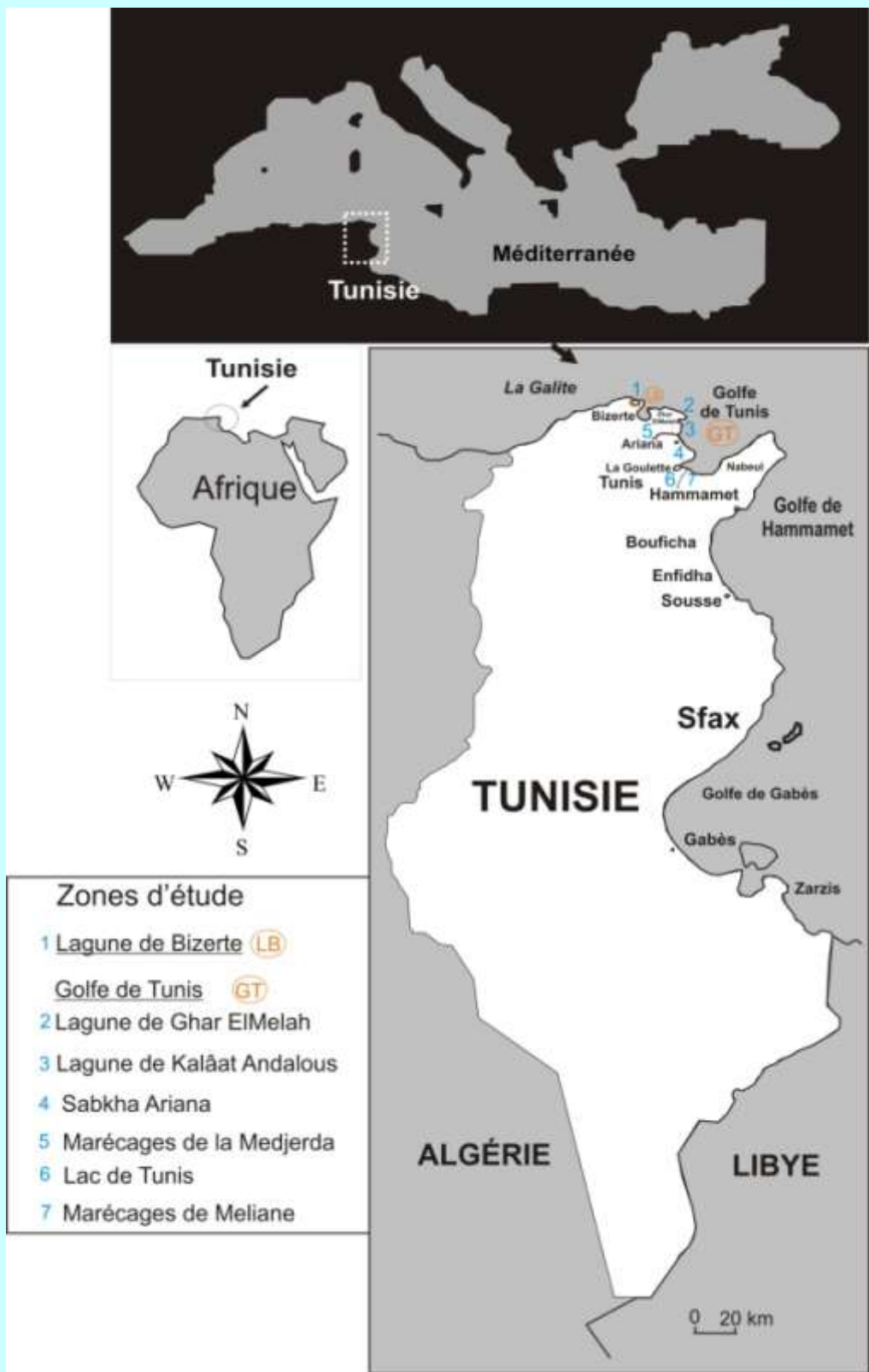
apports en sédiments par les grands oueds (Kotti et al, 2018). A ce propos, le système littoral du golfe de Tunis, un exemple de notre zone d'étude (Fig. 1), a connu d'importants changements dans sa morphologie dus à la réduction des apports solides (Benmoussa et al, 2019) ainsi qu'au niveau de sa qualité physico-chimique, sous l'effet de rejets domestiques (urbains en partie traitée en stations d'épuration et ruraux), des décharges (enfouissement de déchets ménagers, hospitaliers et urbains) (Oueslati et al., 2019 a et b) des pollutions agricoles (pesticides, engrais nitrés et phosphatés) et industrielles, et de la pollution liée aux anciennes activités minières (gisements polymétalliques (Pb, Zn, Cu, Hg, As...)) couplés aux impacts directs et indirects de la variabilité et du changement climatique. Bien que réputé pour sa riche biodiversité, le golfe de Tunis subit les effets néfastes de surexploitation des ressources marines, de dégradation du couvert végétal et de l'accroissement du nombre d'espèces introduites. Le rôle et l'impact du couvert végétal conjugué avec le statut des espèces à valeur patrimoniale sont aujourd'hui largement prouvés sur certains secteurs comme la pêche, le tourisme et la santé humaine. La gestion intégrée de cet écosystème et la préservation de ses composantes et de leurs habitats passent à travers l'acquisition de connaissance liée à la dynamique des espèces animales et végétales.

En effet, les sédiments du golfe de Tunis et ses systèmes aquatiques limitrophes (la lagune de Ghar El Melah, le lac nord de Tunis, la lagune de Kalâat Andalous, la sebkha de l'Ariana), incontestablement pollués par quelques métaux (Oueslati, 2019), sont toxiques vis-à-vis de la flore et la faune benthique, d'une part et constituent une source de pollution pour la colonne d'eau suite à des mécanismes de relargage à l'interface eau-sédiment, d'autre part.

Les effluents et la charge solide qui alimentent les zones humides est essentiellement drainée via les oueds en occurrence l'Oued Medjerda dans le cas des sites du golfe de Tunis. Que ce soit pour l'étude du risque hydrologique (crues éclaircies du risque littoral (recul du trait de côte, tempêtes et submersions), du risque sanitaire (contamination chimique et microbiologique) et de l'impact des barrages sur les transferts sédimentaires (stockage, réduction du lit fluvial), l'analyse des données actuelles sur le bassin versant de la Medjerda est trop réduite, parcellaire et n'intègre pas l'ensemble du continuum Terre Mer. Ces données sur l'actuel doivent être complétées en intégrant dans la stratégie d'échantillonnage une approche pluridisciplinaire sur l'étude de l'eau, le sédiment, la matière organique, les contaminants, et la microbiologie. D'autre part, ces données sur l'actuel doivent être mises en perspective avec des données passées, dont l'archivage témoigne de fluctuations hydrogéomorphologiques à différentes échelles spatiotemporelles et selon des combinaisons variables entre facteurs anthropogéniques et climato environnementaux. Les chroniques sont encore trop courtes, et ne couvrent pas plus de quelques décennies. L'étude d'archives sédimentaires est le moyen de reconstituer de longues chroniques Dans le cadre de ce projet, nous étudierons des archives sédimentaires pour mieux comprendre le fonctionnement et l'évolution des zones humides dans le temps (derniers millénaires).

Notre zone d'investigation concerne aussi la lagune de Bizerte qui est un écosystème complexe mais fragilisé par l'action anthropique intense ainsi que l'effet des changements climatique tels que expliqué et montré dans le projet MODAPEX-2015-2018 (INSTM, LMM). Le projet ECOCLIM sera une continuité de ce qui a été entamé lors des projets antérieurs. Les actions qui seront entreprises seront aussi en synergie avec les projets nationaux et internationaux en cours.

Nos recherches scientifiques pluridisciplinaires vont s'accorder aux objectifs socio-économiques pour mener à terme une stratégie de développement durable des zones côtières vulnérables, vers une consommation rationnelle des ressources marines et lacustres. L'objet de ce projet consiste à s'aligner et d'intégrer la stratégie nationale et internationale pour mettre au point un réseau de surveillance régulier du système zone humide-littoral. . Une étude pluridisciplinaire des zones humides à forte pression démographique est adoptée pour une meilleure compréhension des interactions naturelles et/ou humaines qui régissent l'écosystème.



**Fig.1 : Carte de localisation des secteurs d'étude : Les zones humides de Bizerte et de la baie ouest du golfe de Tunis. La figure illustre les différents sites potentiels d'étude. Du nord vers le sud du littoral : Lagune de Bizerte ; lagune de Ghar El Melah ; Lagune de Kalâat Andalous ; zone marécageuse de la Medjerda ; Sabkha Ariana ; Lac de Tunis ; Zone marécageuses de Méliane.**

### **Bibliographie**

Amrouni, O., Sánchez, A., Khélifi, N., BenMoussa T., Chiarella D., Mahé G., Abdeljaouad S., McLaren P. 2019. Sensitivity assessment of the deltaic coast of Medjerda based on fine-grained



sediment dynamics, Gulf of Tunis, Western Mediterranean. *Journal of Coastal Conservation* 23; 1-17.

Ben Mosbah, C.Z., Ben Ismaïl-Lattrache, K., Gueddari, M., Reyss, J.L., 2010. Évolution biosédimentaire du dépôt quaternaire de la lagune de l'Ariana, Tunisie (une zone humide du Maghreb Nord), *Quaternaire*, vol. 21/2, 181-194.

Benmoussa, T., Amrouni, O., Hzami, A., Dezileau, L., Mahe, G., Condomines, M., Saadi, A. 2019. Progradation and retrogradation of the Medjerda delta during the 20th century (Tunisia, Western Mediterranean). *Comptes Rendus Geosciences*. 351: 340-350.

Chouba L et Mzoughi N, 2013. Assessment of Heavy Metals and suspended particles affected by multiple anthropogenic contributions in harbours. *International Journal of Environmental Science and Technology (IJEST)*. Volume 10, Issue 4. 779-788.

GIEC, 2014. Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

Kotti F., Dezileau L., Mahé G., Hamadi H., Sihem B., et al.. Impact of dams and climate on the evolution of the sediment loads to the sea by the Mejerda River (Gulf of Tunis) using a paleo-hydrological approach. *Journal of African Earth Sciences*, Elsevier, 2018, 142, pp.226-233.

Sleimi N., Bankaji I., Dallai M., Kefi O., 2014. Accumulation des éléments traces et tolérance au stress métallique chez les halophytes colonisant les bordures de la lagune de Bizerte (Tunisie), in *Revue d'Ecologie* 69:49-59.

Oueslati, W., Added A., Abdeljaoued, S. (2010). Geochemical and statistical approaches to evaluation of metal contamination in a changed sedimentary environment: Ghar El Melh lagoon, Tunisia. *Chem. Speciat. Bioavailab.* 22, 227–240.

Oueslati, W., Van de Velde, S., Helali, M.A., Added, A., Aleya, L., Meysman, F. (2019a). Carbon, iron and sulphur cycling in the sediments of a Mediterranean lagoon (Ghar El Melh, Tunisia). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 221, 156–169.

Oueslati, W., Helali, MA., Mensi, I., Bayaoui, M., Touati, H., Khadraoui, A., Zaabooub, N. , Added, A and Aleya, L. (2018). How useful are geochemical and mineralogical indicators in assessing trace metal contamination and bioavailability in a post-restoration Mediterranean lagoon? *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2575-0>.

Oueslati, W., Helali, M.A., Zaaboub, N., Added, A. and Aleya, L. (2019b). Metal transfer budgets in a Mediterranean marine environment subjected to natural and anthropogenic inputs: case of the Mejerda River Delta (Gulf of Tunis, northern Tunisia). <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7521-1>.

Shili, A., Trabelsi E.B. and Ben Maiz N., 2002a - Benthic macrophyte communities in the Ghar El

Melh lagoon (North Tunisia). *Journal of Coastal Conservation*, 8: 135-140

Shili, A., Trabelsi E.B. and Ben Maiz N., 2002b - Seasonal dynamics of macroalgae in the South Lake of Tunis. *Journal of Coastal Conservation*, 8: 127-134.

Shili A., Baccar L., Ben Maiz N, Boudouresque C.F. 2014. Dynamics of benthic Macrophytes in the southern Tunis Lagoon (Tunisia, Mediterranean Sea). *Proceedings of the 5th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation (Portorož, Slovenia, 27-28 October 2014)*. Langar, H., Bouafif, C., Ouerghi, A. (éds.), RAC/SPA publ., Tunis : 172-177.

Shili A., Ben Maiz, N, Boudouresque C.F. & Trabelsi E.B, 2007. Abrupt changes in Potamogeton and Ruppia beds in a mediterranean lagoon. *Aquatic Botany*, 87, 181–188.

Zaaboub et al., 2014. Trace element in different marine sediment fractions of the gulf of Tunis: central Mediterranean sea. *Chemical Speciation And Bioavailability*. 26 (1). 1-12.

## - Programme et méthodologie de recherche

### I. MÉTHODOLOGIE DE TERRAIN

#### A- Étude de la dynamique sédimentaire et géochronologique

1.1 Échantillonnage des différentes matrices (eaux, organismes marins, sédiments marins côtiers, prélèvement des carottes).

1.3 Étude morphodynamique des plages.

1.4 Campagnes topo-bathymétriques et sismique à très haute résolution de la plateforme côtière.

#### B- Étude géochimique

1.3 Suivi de la qualité physico-chimique des eaux (pH, salinité, MES, etc.) et des sédiments lagunaires.

#### C- Suivi bactériologique

Les points de prélèvement ainsi que la fréquence de l'échantillonnage seront déterminés après prospection des sites d'étude. La mise en place d'un programme de diagnostic microbiologique du site repose sur la détermination de l'état des lieux, de sa qualité microbiologique et sur l'analyse des réseaux de surveillance existants.

Si le site étudié n'est pas inclus dans le réseau de surveillance microbiologique existant la méthodologie de travail s'appuiera sur :

- Le diagnostic des pressions : recueil et analyse des données existantes (situation, identification des sources de contamination microbiologique (eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des terrains agricoles, faune sauvage), données climatiques....)
- L'identification des principaux points à risque du site étudié.
- La mise en place d'un plan d'échantillonnage (eaux, coquillages si possible).

#### D-Étude des macrophytes

Étude prospective et analyse cartographique de la distribution des macrophytes et de la faune benthique. Analyse de la variabilité de la diversité et la répartition des macrophytes en rapport avec la dynamique sédimentaire.

## **II. MÉTHODOLOGIE DE LABORATOIRE**

Dépend de la disponibilité des équipements au niveau de chaque service spécialisé ainsi que d'institutions partenaires, les traitements et les analyses des échantillons seront réalisés selon des méthodes spécifiques.

### **A- Étude de la dynamique sédimentaire et géochronologique**

II.1 Analyses sédimentologiques, microgranulométriques, morphoscopiques et minéralogiques DRX des sédiments de surface et des carottes.

II-2 Les analyses géochimiques des archives littorales (étude du faciès, granulométrie laser, analyses hyperspectrales, XRF portable Niton XL3t, Susceptibilité magnétique, Spectrophotométrie.

II.3 Cartographie des milieux côtiers de dépôt/érosion sédimentaire, traçage de l'évolution de la ligne de rivage et du système des barres de déferlement d'avant-côte.

II.4 Collecte de données météo-marines océanographiques et hydrologiques du bassin versant des fleuves qui alimentent les zones humides et les plages adjacentes du système littoral (exemple de la Medjerda).

### **B- Étude bio-géochimique**

II-5 Caractérisation des zones de contamination et des sources potentielles des polluants.

### **C-Étude bactériologique**

II- 6 Etude de la qualité des eaux de surface et des eaux usées

-*E. coli* : ISO 9308-3:1998 (Water quality -- Detection and enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria -- Part 3: Miniaturized method (Most Probable Number) for the detection and enumeration of *E. coli* in surface and waste water): sous-traitance ou coopération avec un Laboratoire de bactériologie.

- Norovirus/VHA : Méthode de recherche du Laboratoire de virologie (INSTM, la Goulette).

II-7 Etude de la qualité de la faune (coquillage)

- *E. coli*: ISO/TS 16649-3:2005 (Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* -- Part 3: Most probable number technique using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl-beta-D-glucuronide), sous-traitance ou coopération avec un laboratoire de bactériologie

-Norovirus/VHA :ISO/TS15216-1Microbiologie des aliments —Méthode horizontale pour la recherche des virus de l'hépatite A et norovirus dans les aliments par la technique RT-PCR en temps

réel : Laboratoire de virologie (INSTM, la Goulette),

## **D- Étude des macrophytes**

II-8 Identification des espèces le long de plusieurs transects et intégration des données de terrain dans un Système d'Information Géographique.

II-9 Superposition de la carte de distribution des peuplements benthiques à d'autres cartes thématiques établies dans le cadre de l'analyse de la dynamique sédimentaire dans les zones d'études.

## **- Echancier de mise en œuvre du projet**

### **- Première année**

- Bibliographie et recueil des travaux antérieurs.
- Workshop avec les partenaires et les acteurs socio-économiques pour une meilleure reconnaissance des problématiques mise en jeux.
- Prospection des sites d'étude en fonction des priorités locales et globales.

### **-Deuxième année**

- I- Méthodologie de terrain
- II- Méthodologie de laboratoire

### **Troisième année**

- I-Interprétation et traitements finaux des résultats.
- II- Établissement du modèle écosystémique des zones humides aménagées pour une meilleure résilience faces aux risques naturels.
- III- Manifestation scientifiques et académique pour débattre les résultats scientifiques.

### **- Quatrième année**

- I- Rapport final du projet.
- II- Workshop de sensibilisation national avec tous les partenaires et valorisation des travaux de recherches avec la communauté civile.

## **- Coopération et partenariat**

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

Le projet fait-il l'objet d'un contrat avec une entreprise ou organisme concerné dans le cadre de l'ouverture sur l'environnement socio-économique?

Si oui, préciser :

- APAL (Convention cadre signée).
- STEG (convention en cours).
- Faculté des Sciences de Tunis, FST (convention signée).
- Faculté des Sciences de Sfax, FSS (convention signée).
- Faculté des Sciences Humaines et des Lettres de Sousse (Convention signée).
- Institut Supérieur des Technologies de l'Environnement, de l'Urbanisme et du Bâtiment (ISTEUB) (en cours)
- INAT, Institut National Agronomique de Tunis (Convention signée).
- Université Cadi Ayyad, la Faculté Polydisciplinaire Safi, Maroc. Département de Géographie, Laboratoire GEGEL (convention signée).
- Université de Caen, France.
- HSM, IRD, Université de Montpellier, Montpellier, France.
- University of South California, USA.
- Institut de Physique du Globe, Université Strasbourg, France.

-Noms des partenaires socio-économiques :

I. Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral

II. Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz.

III. WWF Nord Afrique.

IV. Gouvernorat de Bizerte.

V. Association de Protection du Littoral de Maamoura.

### - Résultats attendus (publications, brevets, thèses, habilitations, ...)

- Proposer des scénarii évolutifs de la dynamique sédimentaire à moyen et court termes.
- Localiser et quantifier les zones d'érosion/accrétion de sédiments associés à la réfraction des houles actives et en occurrence des zones submersibles.
- Identifier et estimer la fréquence des évènements climatiques extrêmes (crues, tempêtes) au cours des derniers millénaires à partir de l'étude d'archives sédimentaires lagunaires et fluviales.
- Fournir un inventaire complet des associations microfaunistiques et microfloristiques en relation avec leurs exigences écologiques.
- Analyser les tendances évolutives du littoral et de la zone humide à long terme sous l'effet du changement climatique et de l'urbanisation.
- Etablir une base de données SIG, pluridisciplinaire pour une meilleure diffusion de données à la communauté socio-économique nationale. L'interface sera aussi un portail de

communication à l'échelle internationale avec les partenaires du bassin méditerranéen.

- Consolider la coopération bilatérale et multilatérale pour faire profiter aux doctorants des expériences d'échanges de compétences dans le domaine écosystémique du système littoral, associées aux outils de suivi de géoinformations spatiales (diachroniques, satellitaires, etc.).
- La fiche Ramsar de la lagune de Ghar El Melh et du Delta de la Medjerda remplie en 2007 est actualisée ;
- La fiche Ramsar de Sebkhath Ariana en vue de son classement comme site Ramsar est remplie ;
- Les capacités des parties prenantes impliquées dans la gestion des zones humides côtières en question sont renforcées pour une meilleure gestion de ces zones et de leurs ressources ;
- La population locale est sensibilisée et des actions d'éducation environnementales sont conduites quant aux menaces auxquelles sont exposées les zones humides et leurs ressources.

### **- Retombées socio-économiques du projet**

Ce projet de recherche qui s'articule autour de l'étude écosystémique des zones humides du littoral nord Tunisien s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale des études environnementales et de la gestion durable face aux changements climatiques. Pour répondre aux besoins de la communauté nationale et internationale, les collaborations interdisciplinaires et coordonnées permettront de faire avancer significativement les connaissances sur l'environnement littoral et d'améliorer la qualité des prévisions de son évolution. Ce projet institutionnel permettra de comprendre l'évolution des composantes physiques et environnementales des zones humides à plusieurs échelles spatio-temporelle. L'étude des sites à forte croissance démographique permettra de déceler l'impact de l'anthropisation sur ces écosystèmes dynamique et fort fragiles. La focalisation de plusieurs disciplines sur des problématiques commune permettra d'améliorer nos connaissances sur la réponse naturelle au cours des crises environnementales (érosion sévère des plages, bloom, contamination, dystrophie, etc.)

La conservation du classement de la lagune de Ghar El Melh et du Delta de la Medjerda en tant que site Ramsar et de la ville de Ghar El Melh en tant que première ville Ramsar en Afrique et dans le monde arabe offrirait une multitude d'avantage à la communauté et en particulier à ses zones humides côtières et leurs ressources naturelles. Ce label de reconnaissance de l'importance mondiale de ces zones humides a pour intérêt de valoriser ce site via ses caractéristiques écologiques, sa gestion et ses activités durables, ainsi que son patrimoine culturel. Ce label permet au site en question de disposer d'une visibilité lui permettant d'accéder à différentes formes d'appui et de support tels que des financements dédiés à la gestion des zones humides, un échange d'expériences et de bonnes pratiques. Le classement de Sabkhet Ariana en tant que site Ramsar ne peut qu'être bénéfique et avantageux attestant et promouvant l'importance de la conservation de la gestion rationnelle de cette

zone humide.

Pour promouvoir les activités socio-économiques sans porter atteinte à l'équilibre naturel des écosystèmes côtiers et marins, une meilleure gestion des ressources halieutiques grâce aux possibilités d'anticipation et de compréhension des différents paramètres régissant cet écosystème lagunaire, sera élaborée. Le projet **ECOCLIM** contribuera à la mise en place d'un plan de gestion durable et de réhabilitation de ces écosystèmes selon un ensemble intégré des zones humides et du littoral avoisinant.....

### **Ces résultats visent-ils à améliorer la connaissance scientifique?**

#### **i. Identification et quantification du gîte sableux disponible du littoral**

Les zones humides et les plages adjacentes qui sont en souffrance écologique et répertoriées dans les côtes vulnérables seront alimentées par des secteurs en équilibre potentiel, possédant un gîte sableux similaire. L'architecture du prisme littoral sera identifiée, quantifiée et mise à disposition pour une meilleure Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) face à la pression des changements climatiques et/ou anthropiques.

#### **ii. Etablissement d'un plan d'aménagement côtier**

L'étude écosystémique sera d'appoint pour établir un plan de gestion des zones côtières dans un contexte d'urbanisation accélérée et intense et d'espaces vulnérables aux aléas naturels.

### **Ces résultats visent-ils une innovation technologique?**

- Une base de données SIG pluridisciplinaire sera élaborée et servira comme outil d'aide à la décision pour une meilleure gestion des zones humides côtières, en impliquant toutes les composantes environnementales. L'interface sera aussi un portail de communication à l'échelle internationale avec les partenaires du bassin méditerranéen.
- Nos travaux de recherches ont pour objectif de fournir des outils d'aide de la gestion des ressources aquatiques côtières et marines pour une meilleure résilience faces aux aléas et catastrophes naturelles. Ces outils seront valorisés pour être intégrés dans l'approche globale de gestion de connaissance et les convertir en bien socio-économique partagé. Dans le domaine des sciences de la mer et du domaine littoral, la connaissance doit être gérée, c'est-à-dire capitalisée, partagée, transmise, enrichie et anticipée.

### **En quoi ses résultats seraient-ils socialement pertinents?**

- i. La mise en place d'un plan de surveillance côtier des risques naturels.

Chaque partenaire (scientifique, académique, gestionnaire, industriel, décideur, Associatif ONG, etc.) sera engagé par ses activités de recherche, d'échange d'expériences et de connaissances des méthodologies (bonnes Pratiques) disponibles pour la protection et la restauration des écosystèmes côtiers et leur aménagement durable avec les sables marins/côtiers.

- ii. La diffusion de ces résultats sera par le biais de notes scientifiques, séminaires, spots télévisés et radiophoniques, journaux locaux. L'agence de vulgarisation et formation agricole

constituera une assise d'information et de sensibilisation de la communauté socio-économique.

- iii. La charte de la vulnérabilité nationale servira d'un outil de plaidoyer et de portage des politiques publiques relatives à la protection de l'Environnement par les acteurs publics et privés et par les organisations de la société civile. En l'alignant aux ODD (Agenda 2030), la charte offrira aux décideurs nationaux et locaux l'opportunité de définir des stratégies d'action et de communication afin de sensibiliser les populations locales et les parties prenantes aux risques de l'exploitation non durables des zones humides et de leurs ressources locales.



## II-3- INTERACTIONS ENTRE LES PROJETS ET IMPACT SOCIO-ECONOMIQUE DU LR

### - Coopération interne et interactions entre les projets du LR

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

L'ensemble des quatre projets de recherches proposés s'orientent vers l'étude des écosystèmes marins tunisiens fragiles (zones humides au Nord, Baie de Monastir, Golfe de Gabès, plages...) des impacts des aléas et extrêmes climatiques sur ceux-ci (crues, sédimentation, eutrophisation, pollution, prolifération d'algues, changements climatiques) en s'appuyant sur la connaissance et la prévision de la dynamique des eaux le long de ces zones.

L'ensemble (écosystème marins fragiles, aléas climatiques et dynamique marine) est constitué d'éléments complémentaires et étroitement connectés. La connaissance et la prévision de la dynamique marine est nécessaire ; elle permet de comprendre l'évolution des masses et anticiper l'impact de toute quantité transportée. Les conséquences sur les écosystèmes marins fragiles peuvent donc ainsi être connues ou estimées. De même l'anticipation des aléas climatiques permet de faire le lien en terme de réponse d'un écosystème marin donné (la prolifération d'algues toxiques et étroitement liée aux conditions atmosphériques mais aussi marines).

L'ensemble des projets bénéficieront de la base de données qui est fournie par le modèle numérique qui reproduit la dynamique marine le long des côtes tunisiennes et qui inclut aussi bien la circulation générale des eaux mais aussi les vagues et la marée. Cette base de données sera mise à la disposition de l'ensemble des projets et permettra de faciliter la compréhension des écosystèmes étudiés. Le système de prévision marine qui est projeté permettra aussi de tester et ensuite d'anticiper l'occurrence de phénomènes extrêmes affectant nos écosystèmes fragiles.

De même les équipes qui forment chaque projet sont multidisciplinaires et agissent dans plusieurs projets permettant ainsi une meilleure interaction entre les projets.

L'interaction entre les nouveaux projets se manifestera aussi par la programmation de réunions scientifiques sous forme de conférence débats qui seront effectués par les intervenants des projets de façon périodique. Ils permettront l'échange d'information entre les différentes équipes du Laboratoire

### - Impact socio-économique des activités du LR et opportunités de valorisation et de transfert des résultats escomptés

*(Insérer autant de lignes que nécessaire)*

#### **Impact socio-économique des activités du LR**

Les projets de recherche proposés pour la période 2019-2022 touchent de façon cohérente et complémentaire le milieu marin tunisien. Ils intéressent les côtes tunisiennes du nord au sud et s'appuient sur les projets réalisés auparavant et sur les projets de coopérations en cours. Le fil conducteur de l'ensemble des projets est l'étude des écosystèmes marins tunisiens fragiles pour accompagner les différentes parties prenantes dans la prise de décision et pour proposer des solutions de remédiation et d'aménagements. Les projets proposés intègrent une composante proposant la fourniture d'indicateur d'impact sur l'écosystème considéré.

Pour l'ensemble des côtes tunisiennes il est attendu qu'on fournisse pour la première fois une prévision de la dynamique marine le long des côtes tunisiennes pouvant à terme servir de système d'alerte aux différents secteurs économiques en relation avec le milieu marin. Ceci se fera pour l'ensemble des côtes tunisiennes mais aussi pour des écosystèmes particuliers comme la baie de Monastir ou pour le golfe de Gabès.

Les projets contribueront ainsi à une meilleure gestion des ressources marines et leur durabilité en apportant des informations utiles aux pêcheurs, aux conchyliculteurs et autres intervenants.

Pour les zones humides au Nord il s'agit de promouvoir les activités socio-économiques sans porter atteinte à l'équilibre naturel des écosystèmes côtiers et marins, une meilleure gestion des ressources halieutiques grâce aux possibilités d'anticipation et de compréhension des différents paramètres régissant les écosystèmes lagunaires/humides, sera élaborée. Le projet sera une contribution à la mise en place d'un plan de gestion durable et de réhabilitation de ces écosystèmes selon un ensemble intégré des zones humides et du littoral avoisinant.

Pour les plages une surveillance des eaux de baignade sera proposée en tant que priorité nationale en faisant un suivi des micro-algues toxiques et de leur effet néfaste sur les baigneurs et l'environnement marin. Il apportera une information sur l'occurrence, les lieux de survenu et l'impact des épisodes de prolifération d'algues toxiques. Il proposera des

solutions d'aménagement pour réduire leurs occurrences et leurs effets. Le projet permettra ainsi de contribuer à améliorer la santé du citoyen et des touristes et éviter toute gêne qui pourrait être occasionnée. Il contribuera ainsi à un secteur important de l'économie tunisienne qui le loisirs et tourisme.

Pour le golfe de Gabes le projet apportera des scénarii de gestion intégrée des activités économiques pour les préserver et les développer d'une manière durable et proposer des mesures nécessaires en terme de volume de déjection de polluant et les remédiations nécessaires. Les effets escomptés sur l'activité socioéconomique seront évalués selon la politique environnementale (indicateur-impact socioéconomique).

## **Opportunités de valorisation et de transfert des résultats escomptés**

La valorisation et le transfert des résultats des projets de recherche a été entamée depuis 3 ans avec la tenu chaque année d'une manifestation de grande envergure appelée : La journée du LMM. La dernière en date, celle de 2019 a regroupé plus de 60 participants du laboratoire LMM, d'autres laboratoires ainsi que du monde socio-économique. Au cours de cette manifestation les résultats de la recherche menée au sein du laboratoire sont présentés et discutés. C'est ainsi que l'orientation vers la mise en place d'un système de accompagnement/prévisions/alerte a été une des recommandations de la manifestation de 2019 et prise en considération lors de l'élaboration des nouveaux projets.

Le milieu socio-économique sera invité à assister et à échanger des idées lors des conférences débats qui sont proposés de façon périodiques par les différents projets.

Le deuxième axe de valorisation et la création du site web du Laboratoire. Ce site a été crée en 2019 et est quasiment achevé. Il est proposé d'y inclure les principaux résultats de la recherche qui pourront ainsi être consultables à distance.

Les nouveaux projets proposent des collaborations avec le milieu socio économiques. C'est ainsi que la composante sur la baie de Monastir agira en étroite collaboration avec le fermes aquacoles de la région. Ceux-ci pourront contribuer avec leurs savoir faire dans le domaine et par la fourniture d'information sur leur secteur d'économie (biomasse, matière rejetée, ...); le projet fournira les résultats de recherche pouvant les intéresser (circulation marine, réchauffement de l'eau, qualité de l'eau, ...). La connaissance de zones humides du Nord permettra de fournir un ensemble de suggestions/recommandations afin de diminuer les impacts sur ces écosystèmes. La connaissance de l'évolution sédimentaire permet ainsi d'anticiper toute évolution vers une sédimentation des ports par exemple. La surveillance de l'état des eaux de baignade et da prolifération algale pourra être un atout majeur pour notre littoral. La connaissance de l'état sanitaire des eaux marines côtières incluant celles de baignades et sa transmission aux autorités concernées et aux citoyens permettra d'établir la confiance autorité-citoyen (ou touriste, exploitant, ...) ce qui augmentera l'attractivité de nos côtes. Ceci est tout à fait valable pour les eaux du golfe de Gabès en relation avec les divers déversements industriels.

De même la mise en place d'un système de prévision marine trouvera rapidement tout son intérêt au sein du citoyen. A l'instar de la prévision atmosphérique qui est devenue partie intégrante de la vie au quotidien du citoyen et l'outil de base pour plusieurs secteurs économiques (à l'instar du transport aérien), la prévision marine sera un outil essentiel pour tous les intervenants dans le littoral et milieu marin (service de prévision marine de la météorologie nationale dans une version opérationnelle, gestion des impacts des aléas climatiques, des accidents marins, ...)

### III- MOYENS DEMANDES POUR LA MISE EN OEUVRE DES ACTIVITES DU LR

#### Moyens demandés par projet

Rubriques	Montants Demandés (DT)			
	1 <sup>ère</sup> année (2019)	2 <sup>ème</sup> année (2020)	3 <sup>ème</sup> année (2021)	4 <sup>ème</sup> année (2022)
Equipements Scientifiques	3 20 10	16 15 10 6	12 10 5	3
Sous-traitance	2 10 1 3	3 1 3	3 4 1 3	4 1 3
Consommables et petits matériels	6 10 10 10	5 7 10 10	5 7 10 5	5 5 5 5
Missions : <i>Tunisiens allant à l'étranger : frais de transport, timbre et frais de séjour.</i> <i>Etrangers invités en Tunisie : frais de voyage et frais de séjour.</i>	4 2 2	4 3 2 2	4 2 2	4 3 2 2
Stages à l'étranger : <i>frais de voyage, timbre et subventions de séjour.</i>	3 3 2 2	3 2 2	3 2 2	3 2 2
Déplacement et hébergement en Tunisie	2 1 1 1	2 2 1 1	2 2 1 1	2 2 1
Organisation de rencontres scientifiques	2	1 3	2	2 5 5
Rémunération des contractuels	8 3 12 17	12 3 12 17	12 3 12 11	8 3 12 11
Documentations et frais d'accès aux réseaux et banques de données	1 2	1 2	1 2	1 2
Divers et frais de maintenance	2 2 1 5	4 2 1 5	2 2 1 5	2 2 1
<b>Total par année</b>	40 59 51 52	55 32 41 51	52 28 36 31	24 27 29 28
<b>Total 2019-2022</b>			171 146 157 162	

### III- MOYENS DEMANDES POUR LA MISE EN OEUVRE DES ACTIVITES DU LR

Rubriques	Montants Demandés (DT)			
	1 <sup>ère</sup> année (2019)	2 <sup>ème</sup> année (2020)	3 <sup>ème</sup> année (2021)	4 <sup>ème</sup> année (2022)
Equipements Scientifiques	33	47	27	3
Sous-traitance	16	7	11	8
Consommables et petits matériels	35	32	32	20
Missions : <i>Tunisiens allant à l'étranger : frais de transport, timbre et frais de séjour.</i> <i>Etrangers invités en Tunisie : frais de voyage et frais de séjour.</i>	8	11	8	11
Stages à l'étranger : <i>frais de voyage, timbre et subventions de séjour.</i>	11	7	7	7
Déplacement et hébergement en Tunisie	5	6	6	5
Organisation de rencontres scientifiques	2	1	2	12
Rémunération des contractuels	40	44	38	34
Documentations et frais d'accès aux réseaux et banques de données	4	4	4	2
Divers et frais de maintenance	10	12	10	5
<b>Total par année</b>	<b>202</b>	<b>179</b>	<b>147</b>	<b>108</b>
<b>Total 2019-2022</b>	<b>636</b>			

## CASE RESERVEE A L'ETABLISSEMENT

### Avis du chef de l'établissement et recommandations du conseil scientifique :

- 1- Concernant l'éligibilité du laboratoire (masse critique)
- 2- Concernant les retombés économiques et sociales escomptées
- 3- Concernant la nomination du chef du laboratoire

#### **Le chef de l'établissement :**

(Date, signature et cachet sont obligatoires)

## CASE RESERVEE A L'UNIVERSITE

### Avis du président de l'université et recommandations du conseil de l'université :

- 1- Concernant l'adéquation avec les orientations de recherche de l'université
- 2- Concernant les retombés économiques et sociales escomptées
- 3- Concernant la nomination du chef du laboratoire

#### **Le Président de l'Université :**

(Date, signature et cachet sont obligatoires)

## ANNEXES

**Annexe 1** : Liste des collaborations scientifiques établies et/ou à établir avec des structures de recherche et organismes étrangers (y compris la cotutelle des thèses).

LMHE, ENIT

INAT

Laboratoire de Mathématiques, Faculté des Sciences de Monastir

**Annexe 2** : Liste des collaborations scientifiques formalisées et régulières établies avec des structures de recherche et organismes nationaux.

Faculté des Sciences de Tunis, FST (convention signée)

Faculté des Sciences de Sfax, FSS (convention signée)

Faculté des Sciences de Bizerte, FSB (convention signée).

Faculté des Sciences Humaines et des Lettres de Sousse (Convention signée).

**Annexe 3** : Liste des collaborations établies et/ou à établir avec des partenaires socio-économiques nationaux et étrangers.

Institut Pasteur

APAL

ANPE

STEG

**Annexe 4** : Attestations d'inscriptions des doctorants (année universitaire en cours).

**Annexe 5** : Fiches individuelles (Il est demandé de remplir une fiche, selon le modèle ci-joint, pour chaque chercheur, doctorant et cadres technique).

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : ...HARZALLAH ALI....	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: ..22/05/1961 à Monastir.....	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin X <input checked="" type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 2 9 4 4 7 1 8	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: .....Professeur Enseig. Sup..... Etablissement : .....INSTM.....	
- Téléphone : .....+216 73..... E-mail : .....ali.harzallah@instm.rnrt.tn.....	
- Dernier diplôme obtenu : ...Habilitation Date : .....1997..... Etablissement : .....Université Paris 6,France.....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : .....LR16INSTM04.....	
- Etablissement: ...INSTM	..... Université : Tunis Carthage
- Responsable du L.R : .....Ali HARZALLAH.....	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....	Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....	
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	

Signature du chercheur

Date : ...14..... / ...10..... / ...2019.....



Signature du chef du L.R

Date : ...14..... / ...10..... / .....2019.....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE(

**Obligatoire** pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Cherif Sammari		Nom de jeune fille : .....	
Date et lieu de naissance: 09/10/1959 Thala		Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin    X <input checked="" type="checkbox"/> Masculin	
N° CIN (tunisien):	0   3   6   2   5   4   8   2	N° Passeport (étranger) : .....	
- Grade: Professeur.....		Etablissement : .....INSTM .....	
- Téléphone : +21671277735 .....		E-mail : ...cherif.sammari@instm.rnrt.tn .....	
- Dernier diplôme obtenu : HDR .....		Date : Juin, 1999 ...Etablissement : FST .....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : .....Laboratoire Milieu Marin .....
- Etablissement : .....INSTM ..... Université : .....
- Responsable du L.R : .....Ali HARZALLAH .....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : 25 / 09 / 2019

Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....

NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.



## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologué au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou LIR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulé un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : ...CHOUBA Lassad.....	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: ... 6/07/1960 Monastir.....	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input checked="" type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 04004092	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: ... Maître de conférences ... Etablissement : Institut National des Sciences et Technologies de la Mer	
- Téléphone : ...71735848..... E-mail : ..... lassad.chouba@instm.rmt.tn .....	
- Dernier diplôme obtenu : HDR... Date : ...2012... Etablissement : ... IRESA/NAT.....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du LR : ... 16 INSTM 04.....	
- Etablissement : ... INSTM.....	Université : .....
- Responsable du LR : ... Pr. Ali HARSALLAH.....	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

Intitulé du sujet de recherche : .....	
..... Taux d'avancement ..... %	
- Année universitaire de la première inscription : .....	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....	
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	

Signature du chercheur

Date : 28 / 10 / 2019



Signature du chef du LR

Date : / /



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <u>Malika Belhassen</u>	Nom de jeune fille : <u>BEL HASSEN</u>
Date et lieu de naissance : <u>3.10.1972</u>	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien) : <u>07007507</u>	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade : <u>Maître de conférences</u>	Etablissement : <u>INSTN</u>
- Téléphone : <u>25098537</u>	E-mail : <u>belhassen.malika@instn.rnrt.tn</u>
- Dernier diplôme obtenu : <u>thèse</u>	Date : <u>2002</u> Etablissement : <u>URD</u>

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : <u>Laboratoire de Dilice Dorin</u>	
- Etablissement : <u>INSTN</u>	Université : <u>W. el-Khrouj</u>
- Responsable du L.R : <u>A. H. Hachem</u>	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....

..... Taux d'avancement ..... %

- Année universitaire de la première inscription : .....

- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....

- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : 29/10/2019

Signature du chef du L.R

Date : .....

NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération.**

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom: AYADI Sameh	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: 23/ 06/1977	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 7 7 6 2 2 7 2	N° Passeport (étranger) : .....

- Grade: Maître de conférences ... Etablissement : INSTM La goulette.....
- Téléphone : 97 328 104 ..... E-mail : sameh\_ayadi2003@yahoo.fr.....
- Dernier diplôme obtenu : Habilitation Universitaire Date : 05/04/2012... Etablissement : ...FSB.

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R: .....
- Etablissement : ..... Université : .....
- Responsable du L.R : .....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription): .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : 29 /10 / 2019



Signature du chef du L.R

Date : .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : BRAHIM Mouldi.....	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: 12/12/1955 à Sfax.....	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input checked="" type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 01145280	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: Maître de Conférences de L'Ens. Sup.	Etablissement : .....INSTM.....
- Téléphone : 27 975 193 ou 98 268 159..	E-mail : mouldi.brahim@instm.rnrt.tn
- Dernier diplôme obtenu : P.H.D	Date : 28/07/2016... Etablissement : Université Tunis El Manar

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : Laboratoire du Milieu Marin.....
- Etablissement : INSTM ..... Université : IRESA.....
- Responsable du L.R : Professeur Ali HARZALLAH.....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : 19/09/2019

Signature du chef du L.R

Date : 14/10/2019

NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération.**

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologué au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <u>HANZA ASMA</u>	Nom de jeune fille : <u>HANZA</u>
Date et lieu de naissance: <u>03.09.1979</u>	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): <u>03888762</u>	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: <u>Maître Assistant</u>	Etablissement : <u>INSTIM</u>
- Téléphone : <u>20676048</u>	E-mail : <u>asma.hanza@instim.rn.tn</u>
- Dernier diplôme obtenu : <u>Thèse</u>	Date : <u>2003</u> Etablissement : <u>FSS</u>

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)


- Dénomination du L.R : <u>Milieu Marin</u>	Université : <u>Constance</u>
- Etablissement : <u>INSTIM</u>	
- Responsable du L.R : <u>ALI HARZALLAH</u>	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....	Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....	
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	

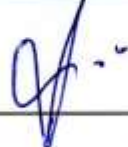
Signature du chercheur

Date : 24.10.2019



Signature du chef du L.R

Date : 24.10.2019



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : .....Bécher Béjaoui.....	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: .....	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin    X <input checked="" type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien):    5   6   6   3   6   8   9	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: Maitre Assistant ..... Etablissement : INSTM .....	
- Téléphone : 98379839..... E-mail : <a href="mailto:bejaoui.bechir@ymail.com">bejaoui.bechir@ymail.com</a> .....	
- Dernier diplôme obtenu : HU..... Date : Septembre 2019... Etablissement : Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : Laboratoire du Milieu Marin .....
- Etablissement : ... Institut National des Sciences et Technologies de la Mer .....
- Université : Carthage.....
- Responsable du L.R : ... Ali Harzallah .....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : ...31 / ...10.. / ...2019.....

Bécher BEJAOU

Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....

NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération.**

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <a href="#">Zaaboub Noureddine</a>	Nom de jeune fille : .....								
Date et lieu de naissance: <a href="#">29-11-1970 Sousse</a>	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input checked="" type="checkbox"/> Masculin								
N° CIN (tunisien): <table border="1"><tr><td>0</td><td>5</td><td>5</td><td>0</td><td>3</td><td>7</td><td>3</td><td>2</td></tr></table>	0	5	5	0	3	7	3	2	N° Passeport (étranger) : .....
0	5	5	0	3	7	3	2		
- Grade: <a href="#">Maître-assistant</a> Etablissement : <a href="#">Institut National des Sciences et Technologies de la Mer</a>									
- Téléphone : <a href="#">53826718</a> E-mail : <a href="mailto:nouri.zaaboub@gmail.com">nouri.zaaboub@gmail.com</a>									
- Dernier diplôme obtenu : <a href="#">Habilitation universitaire en Géologie</a> Date : <a href="#">22-09-17</a> Etablissement : <a href="#">Faculté des Science de Tunis</a>									

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : [Laboratoire Milieu marin](#)
- Etablissement : [Institut National des Sciences et Technologies de la Mer](#) Université : [Tunis Carthage](#)
- Responsable du L.R : [Pr. Ali Harsallah](#)

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : [07 /10 / 2019](#)



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération.**

## FICHE INDIVIDUELLE

(**Obligatoire** pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : .Amel Zouari	Nom de jeune fille : Bellaaj
Date et lieu de naissance: 05/08/1972 à Sfax	Sexe : X <input type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 5 2 9 6 0 3 3	N° Passeport (étranger) : .....

- **Grade:** Maître-assistante de l'Enseignement Supérieur **Etablissement :** Institut National des Sciences et Technologies de la Mer
- **Téléphone :** +216 24 364 301 **E-mail :** [amel.zouari@instm.mrt.tn](mailto:amel.zouari@instm.mrt.tn) ; ZOUARI\_amel@yahoo.fr
- **Dernier diplôme obtenu :** Doctorat en Sciences Biologiques **Date :** Juillet 2012 **Etablissement :** Faculté des Sciences de Tunis

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- **Dénomination du L.R :** Laboratoire Milieu Marin .....
- **Etablissement :** ... Institut National des Sciences et Technologies de la Mer **Université :** .....
- **Responsable du L.R :** Ali Harzallah.....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- **Intitulé du sujet de recherche :** .....  
..... Taux d'avancement ..... %
- **Année universitaire de la première inscription :** .....
- **Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) :** .....
- **Nom et prénom du directeur de thèse :** .....

Signature du chercheur

Date 23/09 / 2019



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération.**



## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <u>Amrouni Oula</u>	Nom de jeune fille : <u>Amrouni</u>
Date et lieu de naissance : <u>25-04-1976 Sousse</u>	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien) : <u>07103118310</u>	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade : <u>Maître Assistante</u>	Etablissement : <u>Institut National des Sciences et Technologies de la Mer.</u>
- Téléphone : <u>71 730 548</u>	E-mail : <u>oula.amrouni@instm.tn</u>
- Dernier diplôme obtenu : <u>Doctorat</u>	Date : <u>2008</u> Etablissement : <u>Faculté des Sciences de Tunis.</u>

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R. : <u>Milieu Marin.</u>	.....
- Etablissement : <u>INSTM</u>	Université : <u>Carthage</u>
- Responsable du L.R. : <u>Pr. Ali Hanzallah.</u>	.....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....	Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....	
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	


Signature du chercheur

Date : Tunis 26/09/2019



Signature du chef du L.R

Date : 14.10.2019



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Walid Medhioub	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance : 13/12/1983	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input checked="" type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 6 8 3 1 9 1 2	N° Passeport (étranger) : .....

- Grade: Maître Assistant de l'enseignement Supérieur Agricole Etablissement : INSTM
- Téléphone : 52 433 583..... E-mail : Walid.Medhioub@instm.rmt.tn.....
- Dernier diplôme obtenu : Doctorat..... Date : Mai 2011..... Etablissement : Université Tunis El-Manar.....

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

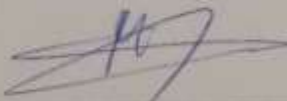
- Dénomination du L.R : Laboratoire Milieu Marin.....
- Etablissement : Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM)
- Université : .....
- Responsable du L.R : Ali Harzallah.....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : 14/10/2019



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération.**

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulé un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : MASTOURI Abderrazak .....	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: ..01/06/1968 à Degache....	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input checked="" type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 03046781	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade : Maître assistant..... Etablissement : INSTM .....	
- Téléphone : 98367597..... E-mail : mastouri.abderrazak@instm.mrt.tn.....	
- Dernier diplôme obtenu : Docteur Ingénieur..... Date : Mars 1996...	
Etablissement : ENSARennes.....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du LR : .....	
- Etablissement : .....	Université : .....
- Responsable du LR : .....	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....	Taux d'avancement : ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....	
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	

Signature du chercheur

Date : ..06.. / 11.. / 2019.



Signature du chef du LR

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologué au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : ...Ben Ismail	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: .....02/08/79	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 8 3 0 9 0 0 9	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: ...Maître assistante..... Etablissement : INSTM	
- Téléphone : ...71730420..... E-mail : ...sana.benismail@instm.mrt.tn.....	
- Dernier diplôme obtenu : ...Thèse..... Date : ...2014.....	
Etablissement : .....FST.....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : .....Milieu Marin.....
- Etablissement : ...INSTM..... Université : ...Carthage.....
- Responsable du L.R : ...Pr. Ali HARZALLAH.....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : 04... / ..11..... / ...2019.....

Signature du chef du L.R

Date : .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(**Obligatoire** pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : FATHALLI	Nom de jeune fille : Afef
Date et lieu de naissance: 27/06/1978	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 2 3 2 9 4 1 2	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: Assistante.....	Etablissement : Institut National des Sciences et Technologie de la Mer
- Téléphone : 97030790.....	E-mail : fathalli_afef@yahoo.fr
- Dernier diplôme obtenu : Doctorat.....	Date : 2012..... Etablissement : Institut National Agronomique de Tunisie

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : Laboratoire Milieu Marin
- Etablissement : Institut National des Sciences et Technologie de la Mer    Université : Carthage
- Responsable du L.R : Professeur Ali HARZALLAH

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : 26 /09 / 2013



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération.**

## FICHE INDIVIDUELLE

(**Obligatoire** pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom AKROUT Fourat	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance : 06/06/1967 à Tunis	• Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 5 4 0 0 3 6 9	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: Ingénieur Principal..... Etablissement : .....INSTM.....	
- Téléphone : ...71735848..... E-mail : ...fouratakrou@yahoo.fr.....	
- Dernier diplôme obtenu : Ingénieur Principal..... Date : 12 septembre 2013... Etablissement : INAT.....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : .....
- Etablissement : ..... Université : .....
- Responsable du L.R : .....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : .....06... / .....11..... / ...2019.....



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(**Obligatoire** pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : ...JOUIDA INTISSAR....	Nom de jeune fille : .....CHRIAA.....
Date et lieu de naissance: ....08/12/1989...Sousse....	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 9 2 8 2 1 6 4	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: .....Ingénieur Contractuel..... Etablissement : .....INSTM Monastir.....	
- Téléphone : .....97 387 322..... E-mail : ...chriaa.intissar@gmail.com.....	
- Dernier diplôme obtenu : ..Diplôme national d'ingénieur informatique... Date : ...2013... Etablissement : ...ISSAT Sousse...	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)


- Dénomination du L.R : .....Laboratoire des milieux marins.....
- Etablissement : .....INSTM..... Université : .....
- Responsable du L.R : .....ALI HARZALLAH.....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....  
..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : 14 /10 / 2019



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <u>Houaida Bouali</u>	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: <u>02/06/1982 France</u>	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): <u>07830708</u>	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: <u>Ingénieur Principal</u>	Etablissement : .....
- Téléphone : <u>98 286 215</u>	E-mail : <u>houaida.bouali@instm.rort.tn</u>
- Dernier diplôme obtenu : <u>Master</u>	Date : <u>2009</u> Etablissement : <u>ENIT</u>

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R. : <u>LTM</u>	Université : <u>Tunis Carthage</u>
- Etablissement : <u>INSTM</u>	
- Responsable du L.R. : <u>Ali Harzallah</u>	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....	Taux d'avancement : ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....	
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	

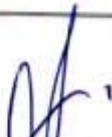
Signature du chercheur

Date : 23/09/2019



Signature du chef du L.R

Date : 14/10/2019



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.



## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Nouba BARRAJ Nom de jeune fille : .....

Date et lieu de naissance: 01.10.1986 Sexe :  Féminin  Masculin

N° CIN (tunisien): 08786089 N° Passeport (étranger) : .....

- Grade: Ingénieur Principal Etablissement : .....

- Téléphone : 29.44.6570 E-mail : .....

barraj.nouba@instm.snc.tn

- Dernier diplôme obtenu : 2009 Date : Juin

Etablissement : ENSI

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : LTM

- Etablissement : INSTM Université : Tunis

- Responsable du L.R : AP. HARZALLAH

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....

..... Taux d'avancement ..... %

- Année universitaire de la première inscription : .....

- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....

- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

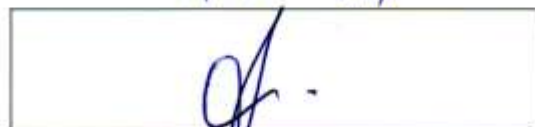
Signature du chercheur

Date : 17.10.2019



Signature du chef du L.R

Date : 14.10.2019



## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <u>Walha Lamia</u>	Nom de jeune fille : <u>Dammak</u>
Date et lieu de naissance : <u>21/11/1981</u>	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien) : <u>08144381</u>	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade : <u>Ingénieur principal</u> Etablissement : <u>Institut National des Sciences et Technologie</u>	
- Téléphone : <u>97756644</u> E-mail : <u>lamia.dammak@gmail.com</u>	
- Dernier diplôme obtenu : <u>Master</u> Date : <u>2008</u> Etablissement : <u>FSS</u>	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)


- Dénomination du L.R. : <u>Ilieou Marin</u>	Université : <u>Carthage</u>
- Etablissement : <u>INSTM</u>	
- Responsable du L.R. : <u>Ali Hanzallah</u>	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....	Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....	
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	


Signature du chercheur

Date : 24/9/2019



Signature du chef du L.R

Date : 14/10/2019



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <u>Mabrouka Jabfoudi Namir</u>		Nom de jeune fille : <u>Jabfoudi</u>	
Date et lieu de naissance : <u>8-8-74</u>		Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin	
N° CIN (tunisien) : <u>05350427</u>		N° Passeport (étranger) : .....	
- Grade : <u>Preparatrice Principale hors classe de base</u>		Etablissement : <u>INSTN</u>	
- Téléphone : <u>95</u>		E-mail : <u>mabroukajabfoudi@yahoo.fr</u>	
- Dernier diplôme obtenu : <u>Technicien Supérieur</u>		Date : <u>1999</u> Etablissement : <u>ISET</u>	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R. : <u>Nilieu Naoui</u>		Université : <u>Carthage</u>	
- Etablissement : <u>INSTN</u>			
- Responsable du L.R. : <u>Ali Hazallah</u>			

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....		Taux d'avancement ..... %	
- Année universitaire de la première inscription : .....			
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....			
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....			

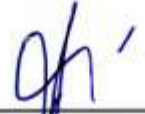
Signature du chercheur

Date : 24/03/2019



Signature du chef du L.R

Date : 14/10/2019



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : .....Abdennadher Moufida.....	Nom de jeune fille : .....Abdennadher.....
Date et lieu de naissance: .....04/06/1980.....	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 8 4 1 1 9 9 1	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: .....Post doc..... Etablissement : .....INSTM centre de Sfax.....	
- Téléphone : .....22456612..... E-mail : .....mofidaabdenadher@yahoo.fr	
- Dernier diplôme obtenu : .....Doctorat.... Date : 09/06/2014... Etablissement : .....Faculté des Sciences de Sfax.....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : .....Laboratoire Milieu Marin.....
- Etablissement : .....INSTM..... Université : .....
- Responsable du L.R : .....Ali Harzallah.....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

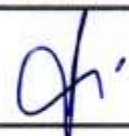
Signature du chercheur

Date : 24 / 09 / 2019.



Signature du chef du L.R

Date : 14 / 10 / 2019



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération.**

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : .....Sahnoun Wafa.....	Nom de jeune fille : .....Feki.....
Date et lieu de naissance: .....23/06/1981.....	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 8 1 5 3 7 4 5	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: .....Post doc..... Etablissement : .....INSTM centre de Sfax.....	
- Téléphone : .....20247428..... E-mail : .....wafafeki@yahoo.fr.....	
- Dernier diplôme obtenu : .....Doctorat.... Date : 20/12/2013... Etablissement : .....Faculté des Sciences de Sfax.....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)


- Dénomination du L.R : .....Laboratoire Milieu Marin.....
- Etablissement : .....INSTM..... Université : .....
- Responsable du L.R : .....Ali Harzallah.....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....


Signature du chercheur

Date : 24 / 10 / 2019.



Signature du chef du L.R

Date : 14 / 10 / 2019



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(**Obligatoire** pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Balti Noura	Nom de jeune fille : Balti
Date et lieu de naissance: 21/02/1977	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 7 8 0 5 8 3 4	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: Technicien supérieur.....	Etablissement : INSTM.....
- Téléphone : 55734094.....	E-mail : noura_balti@yahoo.fr.....
- Dernier diplôme obtenu : Technicien supérieur.....	Date 2002..... Etablissement : ESIAT.....

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)


- Dénomination du L.R : .....
- Etablissement : ..... Université : .....
- Responsable du L.R : .....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....
- ..... Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date : 06..... / ...11... / 2019.....



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulé un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Tissaoui chérifa.....	Nom de jeune fille : Tissaoui.....
Date et lieu de naissance: 04/09/1975.....	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 07759067	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: Technicien principal.....	Etablissement : INSTM.....
- Téléphone : 22909505.....	E-mail : tissaouchérifa@yahoo.fr.....
- Dernier diplôme obtenu : Technicien supérieur.....	Date : 1999.....
Etablissement : ESSTST.....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

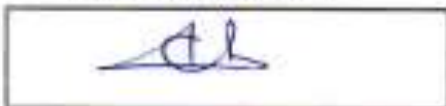
- Dénomination du L.R : .....	
- Etablissement : .....	Université : .....
- Responsable du L.R : .....	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....	Taux d'avancement : .....
- Année universitaire de la première inscription : .....	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....	
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	

Signature du chercheur

Date : 06 / 11 / 2019



Signature du chef du L.R

Date : / /



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : hamdi leila	Nom de jeune fille : hamdi
Date et lieu de naissance: .12/10/1978 à jendouba	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 07821818	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: technicienne                      Etablissement : .INSTM la goulette.	
- Téléphone : .22 438 046                      E-mail : .leilahamdi89@yahoo.fr	
- Dernier diplôme obtenu : technicien                      Date : ...2002..... Etablissement : ... faculté des sciences de monastir .....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : .....

- Etablissement : ..... Université : .....

- Responsable du L.R : .....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....

..... Taux d'avancement ..... %

- Année universitaire de la première inscription : .....

- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....

- Nom et prénom du directeur de thèse : .....

Signature du chercheur

Date .07/11./2019.

Signature du chef du L.R

Date : ...../...../.....

NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.



## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologué au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**.)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou LR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront complétés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulé un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Souli Zouhour.....	Nom de jeune fille : Souli.....
Date et lieu de naissance : 15/03/1973.....	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 07030484	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: Technicien principal.....	- Etablissement : INSTM.....
- Téléphone : 71735848.....	- E-mail : soulizouhour@yahoo.fr.....
- Dernier diplôme obtenu : Technicien supérieur.....	- Date : 1998.....
	- Etablissement : ..ESIA.....

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

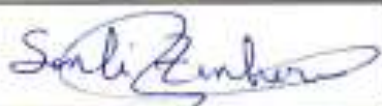
- Dénomination du L.R : .....	.....
- Etablissement : .....	Université : .....
- Responsable du L.R : .....	.....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : .....	.....
.....	Taux d'avancement ..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....	.....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....	.....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	.....

Signature du chercheur

Date : 06..... f..... 11..... f..... 2019.....



Signature du chef du L.R

Date : .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologué au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <u>Jasmine Besi</u>	Nom de jeune fille : <u>Besi</u>
Date et lieu de naissance : <u>24/05/1995</u>	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien) : <u>09626384</u>	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade : ..... Etablissement : .....	
- Téléphone : ..... E-mail : .....	
- Dernier diplôme obtenu : ..... Date : ..... Etablissement : .....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du LR : <u>LHM / LR 11 INSTM 04</u>	
- Etablissement : <u>INSTM</u>	Université : <u>Carthage</u>
- Responsable du LR : <u>Pr. ALI HARZALLAH</u>	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : <u>Dynamique sédimentaire ; évolution naturelle du littoral de Ghar El Melah et impact anthropique</u> Taux d'avancement ..... %	
- Année universitaire de la première inscription : <u>2018 / 2019</u>	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : <u>Université de Tunis el Mamar, Faculté de Science Tunis</u>	
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....	

Signature du chercheur

Date : 24/09/2019

Signature du chef du LR

Date : ..... / ..... / .....

NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <u>KHSTBA Samia</u>	Nom de jeune fille : <u>KHSTBA</u>
Date et lieu de naissance : <u>13/10/1993 Tunis</u>	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien) : <u>09618207</u>	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade : ..... Etablissement : .....	
- Téléphone : ..... E-mail : .....	
- Dernier diplôme obtenu : ..... Date : ..... Etablissement : .....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

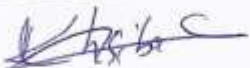
- Dénomination du L.R. : <u>LMM / LR MINSTMOL</u>	Université : <u>Carthage</u>
- Etablissement : <u>INSTM</u>	
- Responsable du L.R. : <u>Pr. ALI HARZALLAH</u>	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : <u>Reconstitution de l'histoire de l'enrichissement des sédiments en éléments traces métalliques d'une lagune anthropisée (Lagune de Bab el Mandeb, Golfe de Tunis)</u>	Taux d'avancement : <u>35</u> %
- Année universitaire de la première inscription : <u>2018-2019</u>	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : <u>Université de Tunis El Manar Faculté des Sciences</u>	
- Nom et prénom du directeur de thèse : <u>CHOUBA Linaad</u>	

Signature du chercheur

Date : 24.1.09.1



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Mohamed Ismail BOUDRIGA	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: 05/08/1992 , Tunis	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input checked="" type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 0 9 0 1 7 1 1 1	N° Passeport (étranger) : .....

- Grade: Doctorant Etablissement : INSTM SALAMMBO
- Téléphone : +216 95 97 00 79 E-mail : med.ismail.boudriga@gmail.com
- Dernier diplôme obtenu : double diplôme ingénieur halieute Date : 2017 Etablissement : INAT – Agrocampus Ouest Rennes

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du LR : Laboratoire Milieu Marin
- Etablissement : INSTM SALAMMBO Université : Université de Carthage
- Responsable du LR : Ali HARZALLAH

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : « Monitoring du phytoplancton a haute fréquence : détermination in situ de l'impact écologique d'événements impulsionnels sur le phytoplancton » Taux d'avancement 60 %
- Année universitaire de la première inscription : 2017-2018
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : INAT
- Nom et prénom du directeur de thèse : Malika BELHASSEN

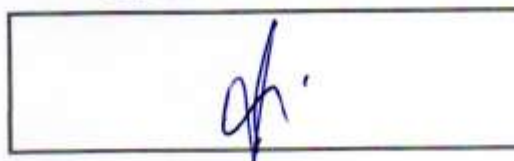
Signature du chercheur

Date : 25 /10 / 2019



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Chaouch Sana	Nom de jeune fille :
Date et lieu de naissance : 01/01/1992 à Békalta	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 06930775	N° Passeport (étranger) :
- Grade: Doctorante	Etablissement : Faculté des sciences de Monastir
- Téléphone : 20 118 121	E-mail : sanachaouch1992@hotmail.com
- Dernier diplôme obtenu : Mastère	Date : 2017 Etablissement : Faculté des sciences de Monastir

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : Laboratoire Milieu Marin
- Etablissement: INSTM Université : .....
- Responsable du L.R : Ali Harzallah

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : Modélisation mathématique et simulation numérique du milieu marin : la mise en place d'un modèle numérique simulant la dynamique marine et le transport de traceurs passifs et actifs. Taux d'avancement : 60 %
- Année universitaire de la première inscription : 2018
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : Faculté des sciences de Monastir
- Nom et prénom du directeur de thèse : Pr. Ali Harzallah, INSTM

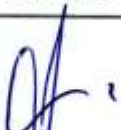
Signature du chercheur

Date : 16 / 10 / 2019



Signature du chef du L.R

Date : 16 / 10 / 2019



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.

## FICHE INDIVIDUELLE

(**Obligatoire** pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <a href="#">Sirine Amri Ep EL Borgi</a>	Nom de jeune fille : <a href="#">Amri</a>
Date et lieu de naissance: <a href="#">03-06-1990 Tunis</a>	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): <a href="#">0 8 7 4 1 6 8 5</a>	N° Passeport (étranger) : .....

- Grade: [Doctorante](#) Etablissement : [Institut National des Sciences et Technologies de la Mer](#)
- Téléphone : [25847261](#) E-mail : [sirineamri6@gmail.com](mailto:sirineamri6@gmail.com)
- Dernier diplôme obtenu : [Mastère de recherche en géologie](#) Date : [février 2016](#) Etablissement : [Faculté des Science de Tunis](#)

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : [Laboratoire Milieu marin](#)
- Etablissement : [Institut National des Sciences et Technologies de la Mer](#) Université : [Tunis Carthage](#)
- Responsable du L.R : [Pr. Ali Harsallah](#)

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : [Bilans de transfert des métaux, du fluor et du phosphore dans le Golfe de Gabès.](#)
- Taux d'avancement [70 %](#)
- Année universitaire de la première inscription : [2016](#)
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : [Faculté des Science de Tunis](#)
- Nom et prénom du directeur de thèse : [Ben Mammou Abdallah](#)

Signature du chercheur

Date : [07 /10 / 2019](#)



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération.**

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologué au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Ben Mefteh Amira	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance : 13/04/1993	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien) : 0 4 8 4 4 9 5 0	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: Doctorante	Etablissement : Faculté des sciences de Tunis
- Téléphone : 26098202	E-mail : amiramefleh0@gmail.com
- Dernier diplôme obtenu : Master de recherche en sciences de la terre	
- Date : 09/02/2019	Etablissement : Faculté des sciences de Tunis

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du LR : Laboratoire Milieu Marin
- Etablissement : Institut National des Sciences et Technologies de la Mer Université : Tunis Carthage
- Responsable du LR : Pr. Ali Hanchaïeb

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : Cycles biogéochimiques du carbone, du fer, du phosphore, de l'azote, du soufre et des éléments traces métalliques dans les sédiments des herbiers du littoral Sousse-Monastir
- Taux d'avancement : première année
- Année universitaire de la première inscription : 2018/2019
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : Faculté des sciences de Tunis
- Nom et prénom du directeur de thèse : Ben Nammou Abdallah

Signature du chercheur

Date : 07/11 / 2019



Signature du chef du LR

Date : .....



## FICHE INDIVIDUELLE

(**Obligatoire** pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom: HALOUI RIHEM	Nom de jeune fille : JABNOUN
Date et lieu de naissance: 01/07/1990 en ARABIE SAOUDITE	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 09773936	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade:.....DOCTORANTE.....Etablissement : .....ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE TUNIS.....	
- Téléphone : .....54150810..... E-mail : .....jebnourrihem@hotmail.fr.....	
- Dernier diplôme obtenu : MASTERE DE RECHERCHE Modélisation en hydraulique et environnement.....	
Date : .....2016/2017..... Etablissement : ... ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE TUNIS.....	

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R: ... Laboratoire milieu marin..... (LR16INSTM04).....
- Etablissement : .....Institut national des sciences et technologies de la mer..... Université : .....
- Responsable du L.R : .....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche: Niveau marin et caractéristiques hydrographiques en mer Méditerranée et le long des côtes tunisiennes : évolution actuelle et projections dans le futur.....
- ..... Taux d'avancement ...20..... %
- Année universitaire de la première inscription : .....2017/2018.....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : ..... ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE TUNIS.....
- Nom et prénom du directeur de thèse : .....Pr. ALI HARZALLAH.....

Signature du chercheur

Date : ...12..... / ...11... / .....2019.....



Signature du chef du L.R

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.



## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Khammeri Yosra Nom de jeune fille : .....

Date et lieu de naissance : 08/04/1985 Djerba Sexe :  Féminin  Masculin

N° CIN (tunisien) : 06869065 N° Passeport (étranger) : .....

- Grade : Doctorante Etablissement : Faculté des Sciences de Bizerte (FSB)

- Téléphone : 55 45 19 79 E-mail : yosra.khammeri@gmail.com/

yosra.khammeri@instm.rnrt.tn

- Dernier diplôme obtenu : Maîtrise Date : 30/06/2012

Etablissement : INAT

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : Laboratoire du Nilien Marin (LNM)

- Etablissement : INSTM Université : .....

- Responsable du L.R : Ab° Margaloh

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : Détermination in situ de l'impact sur la phytophction  
d'arsénates impulsifs Sahariens Taux d'avancement 95 %


- Année universitaire de la première inscription : 2014

- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : FSB

- Nom et prénom du directeur de thèse : Malika Bel Hassen

Signature du chercheur

Date : 17/09/2019



Signature du chef du L.R

Date : 14/10/2019



## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie **sous peine de ne pas être prise en considération**)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, en tant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom: guannouni khaoula	Nom de jeune fille : .....
Date et lieu de naissance: 19/12/1991	Sexe : <input type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 07938723	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: .....	Etablissement : Faculté de science de bizerte
- Téléphone : 29189349.....	E-mail : gannounikhawia07@gmail.com.....
- Dernier diplôme obtenu : master de recherche en chimie	Date : ..... Etablissement : FSB

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)


- Dénomination du L.R: .....
- Etablissement : ..... Université : .....
- Responsable du L.R: .....

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : Etude théorique et modélisation des composés hétérocycliques.....
- ..... Taux d'avancement ...20.. %
- Année universitaire de la première inscription : 2018/2019.....
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : .....FSB.....
- Nom et prénom du directeur de thèse : AYADI Sameh.....

Signature du chercheur

Date : 28.1.2019...



Signature du chef du L.R

Date : .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires **sous peine de ne pas être prises en considération**.



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : Amira RJEIBI	Nom de jeune fille : RJEIBI
Date et lieu de naissance: 07/11/1989 TABARKA	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien): 07921293	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade: Doctorante	Etablissement : Institut National des Sciences et Technologies de la Mer
- Téléphone : 53755473	E-mail : rjaibi.amira@gmail.com
- Dernier diplôme obtenu : Mastère de recherche en biologie marine	Date : Janvier 2016 Etablissement : FST

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R : Milieu Marin
- Etablissement : Institut National des Sciences et Technologies de la Mer Université :
- Responsable du L.R : Dr Lassâad CHOUBA

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

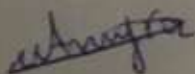
- Intitulé du sujet de recherche : Dynamique des micropolluants métalliques au sein d'un écosystème laguna (Lagune nord de Tunis) : identification des sources et processus des transferts des contaminants.

Taux d'avancement : 70 %

- Année universitaire de la première inscription : 2016-2017
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : FST
- Nom et prénom du directeur de thèse : Dr Lassâad CHOUBA

Signature du chercheur

Date : 29/10 / 2019



Signature du chef du L.R

Date : 29/10 / 2019



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.



طلي السيد علي حزالله

## FICHE INDIVIDUELLE

(Obligatoire pour tout enseignant-chercheur, doctorant et cadre technique ayant un grade équivalent ou homologue au grade d'assistant d'enseignement supérieur. Elle doit être dûment remplie sous peine de ne pas être prise en considération)

- Tout enseignant-chercheur faisant partie d'un LR ou UR, ne peut faire partie d'une autre structure de recherche.
- Tout doctorant doit fournir obligatoirement une attestation d'inscription au titre de l'année universitaire en cours. Ils seront comptabilisés, entant que membre du laboratoire, uniquement les doctorants ayant cumulés un maximum de 5 inscriptions à la date de soumission de la demande du laboratoire.

### 1- IDENTIFICATION DU CHERCHEUR

Nom et Prénom : <u>Keskes Fatma</u>	Nom de jeune fille : <u>Abdelmalek</u>
Date et lieu de naissance : <u>23/11/1987</u>	Sexe : <input checked="" type="checkbox"/> Féminin <input type="checkbox"/> Masculin
N° CIN (tunisien) : <u>08800603</u>	N° Passeport (étranger) : .....
- Grade : <u>Docteurant</u>	Etablissement : <u>Faculté des Sciences de Sfax</u>
- Téléphone : <u>96 639 003</u>	E-mail : <u>fatma.abdelmalek@univ-sfax.tn</u>
- Dernier diplôme obtenu : <u>Masterie</u>	Date : <u>2012</u> Etablissement : <u>Faculté des sciences de Sfax</u>

### 2- IDENTIFICATION DU LABORATOIRE DE RECHERCHE (de rattachement)

- Dénomination du L.R. : <u>L.M.H.</u>	Université : .....
- Etablissement : <u>INSTN</u>	
- Responsable du L.R. : <u>Ali Harzallah</u>	

### 3- CASE RESEVEE AU DOCTORANT

- Intitulé du sujet de recherche : <u>Les Kystes de dimorphogelée Marqueni de stera dans les côtes de Gafsa et Gabès</u>	Taux d'avancement : <u>80</u> %
- Année universitaire de la première inscription : <u>2014</u>	
- Etablissement universitaire (où est effectuée l'inscription) : <u>Faculté des Sciences de Sfax</u>	
- Nom et prénom du directeur de thèse : <u>Malika Belhassen</u>	

Signature du chercheur

Date : 12 / 11 / 2019



Signature du chef du L.R.

Date : ..... / ..... / .....



NB : Les deux signatures originales (non scannées) sont obligatoires sous peine de ne pas être prises en considération.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES  
RESSOURCES HYDRAULIQUES ET DE LA PÊCHE



REPUBLIQUE TUNISIENNE



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



## Attestation de Présence

Le Secrétaire Général de l'Institut National Agronomique de Tunisie atteste par la présente  
que :

**L'étudiant(e) :** Mohamed Ismail Boudriga

**Né(e) le :** 5 Aout 1992 à Tunis.

**Nationalité :** Tunisienne.

**Titulaire du CIN ou Passeport N°:** 09017111.

est régulièrement inscrit (e) en 2<sup>ème</sup> année du Diplôme de doctorat.

**Sous le numéro :** 18/172.

**Au titre de l'Année Universitaire :** 2018-2019.

**Dans la spécialité:** Sciences Halieutiques.

et poursuit actuellement ses travaux de recherche au dit institut.

Cette attestation est délivré(e) à l'intéressé(e), suite à sa demande en date du 19 juillet 2019  
pour servir et valoir ce que de droit.

Tunis le : 19 JULI 2019

Le Secrétaire Général -  
de l'Institut National Agronomique de Tunisie

Lamine BEN HAMADI

République Tunisienne  
Ministère de l'enseignement supérieur  
et de la recherche scientifique  
UNIVERSITE DE MONASTIR  
FACULTE DES SCIENCES DE MONASTIR

## ***ATTESTATION D'INSCRIPTION***

Année Universitaire : **2018 - 2019**

Le secrétaire général de la " FACULTE DES SCIENCES DE MONASTIR ",  
soussigné, atteste que l'étudiante :

Nom : CHAOUCH

Prénom : SANA

Née Le : 01/01/1992 à MONASTIR

Titulaire de la Carte d'Identité Nationale N° : 06930775

est inscrite en DEUXIEME ANNEE

Diplôme : DOCTORAT

Spécialité : MATHÉMATIQUES

sous le Numéro : 1800193

pour l'Année Universitaire en cours ( 2018 - 2019 )

Fait à Monastir Le : 12-FEV-2019

Le Secrétaire Général

Mabrouk BEN ZAIED

N.B : la présente attestation n'est délivrée qu'une seule fois.



République Tunisienne  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Université de Tunis El Manar  
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis

## *CERTIFICAT D'INSCRIPTION EN THESE DE DOCTORAT*

En référence au procès-verbal de la réunion de la Commission de thèse de Doctorat du 15/11/2018 et en vertu des articles 16 et 17 du Décret n° 2013-47 du 4 janvier 2013, fixant le cadre général du régime des études et les conditions d'obtention du diplôme national de doctorat dans le système « LMD », le Secrétaire Général de l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis, soussigné, certifie que :

Nom : JABNOUN

Prénom : RIHEM

Née le : 01/07/1990 à ARABIE SAOUDITE

Titulaire de la Carte d'Identité Nationale N°09773936

est inscrite en 2<sup>ème</sup> Année THESE DE DOCTORAT  
en Génie Hydraulique

sous le Numéro : 17089/T

pour l'Année Universitaire : 2018-2019

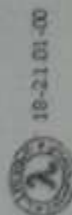
Le présent certificat est délivré à l'intéressée pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Tunis, Le

11 DEC 2018

Le Secrétaire Général  
Besma KHACHROUMI BELAID

N.B : Il n'est délivré qu'une seule copie du présent certificat.



**CERTIFICAT D'INSCRIPTION**  
**EN DOCTORAT**

En référence au procès verbal de la réunion de la Commission de Thèse de Doctorat  
du **19/02/2016** et en vertu des articles 5 et 6 du Décret n°2013-47 du 04 Janvier 2013,  
fixant les conditions d'obtention des diplômes nationaux sanctionnant les études  
doctorales, le Secrétaire Général de la Faculté des Sciences de Tunis, soussigné, certifie que :

Mademoiselle

NOM : **YAHYAOUI**

PRENOM : **ASMA**

Née le : **02/07/1988** à **TUNIS**

Titulaire de la Carte d'Identité Nationale N° : **08731562**

est inscrite en **DOCTORAT en GÉOLOGIE**

(4<sup>ème</sup> inscription)

sous le Numéro : **1201047** pour l'année universitaire : 2018 - 2019

Le présent certificat est délivré à l'intéressée pour servir et valoir ce que de droit :

Fait à Tunis, Le 04/03/2018

Le Secrétaire général



N.B. : Il n'est délivré qu'une seule copie du présent certificat.

Campus Universitaire - 2092 El Manar II - Tunis - Téléphone : 71. 872 600

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
-----  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
-----

UNIVERSITE DE CARTHAGE  
-----  
FACULTE DES SCIENCES DE  
BIZERTE  
-----  
Année Universitaire  
2018 - 2019  
-----

## ***CERTIFICAT D'INSCRIPTION***

Le Secrétaire Général de la Faculté des Sciences de Bizerte, soussigné, certifie que l'étudiante :

NOM : **GUANOUNI**

PRENOM : **KHAOULA**

Née Le : **19/12/1991** à **JENDOUBA**

Titulaire de la C.I.N. N° : **07938723**

est inscrite pour l'Année Universitaire 2018 - 2019 en qualité d'étudiante en: **1ère Année**

Diplôme : **DOCTORAT EN CHIMIE ( LMD )**

Numéro d'inscription: **1890227**

Le présent certificat est délivré à l'intéressé pour servir et valoir ce que de droit, conformément à la réglementation en vigueur .

Fait à Bizerte, le **30 JAN 2019**



Le Secrétaire Général **SN**

**SAIBI Mohamed Salah**

**Très important** : il n'est délivré qu'un seul exemplaire du présent certificat. En cas de besoin, des copies certifiées conformes peuvent être établies par les services administratifs autorisés.

## CERTIFICAT D'INSCRIPTION EN DOCTORAT

En référence au procès verbal de la réunion de la Commission de Thèse de Doctorat du **09/01/2017** et en vertu des articles 5 et 6 du Décret n°2013-47 du 04 Janvier 2013, fixant les conditions d'obtention des diplômes nationaux sanctionnant les études doctorales, le Secrétaire Général de la Faculté des Sciences de Tunis, soussigné, certifie que :

Mademoiselle

NOM : **RJAIBI**

PRENOM : **AMIRA**

Née le : **07/11/1989** à **SIDI ASKER TABARKA**

Titulaire de la Carte d'Identité Nationale N° : **07921293**

est inscrite en **DOCTORAT en BIOLOGIE**

(3ème inscription)

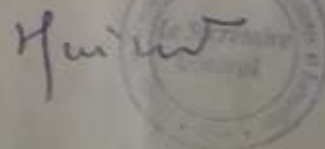
sous le Numéro : **1200948** pour l'année universitaire 2018 - 2019

Le présent certificat est délivré à l'intéressée pour servir et valoir ce que de droit .

Fait à Tunis , Le 11/02/2019

Le Secrétaire Général

Taoufik HOUIDI



N.B : Il n'est délivré qu'une seule copie du présent certificat.

## CERTIFICAT D'INSCRIPTION EN DOCTORAT

En référence au procès verbal de la réunion de la Commission de Thèse de Doctorat du **06/11/2018** et en vertu des articles 5 et 6 du Décret n°2013-47 du 04 Janvier 2013, fixant les conditions d'obtention des diplômes nationaux sanctionnant les études doctorales, le Secrétaire Général de la Faculté des Sciences de Tunis, soussigné, certifie que :

Mademoiselle

NOM : **KHSIBA**

PRENOM : **SAMIA**

Née le : **13/10/1993** à **TUNIS**

Titulaire de la Carte d'Identité Nationale N° : **09618207**

est inscrite en **DOCTORAT en GEOLOGIE**

(1ère inscription)

sous le Numéro : **1500562** pour l'année universitaire 2018 - 2019

Le présent certificat est délivré à l'intéressée pour servir et valoir ce que de droit .

Fait à Tunis , Le 02/01/2019

Le Secrétaire Général

Taoufik HOUIDI

*Taoufik Houdi*



N.B : Il n'est délivré qu'une seule copie du présent certificat.

Campus Universitaire - 2092 El Manar II - Tunis - Téléphone : 71. 872 600

République Tunisienne  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et  
de la Recherche Scientifique

FACULTE DES SCIENCES DE SFAX

Année Universitaire  
2018 - 2019



## ***CERTIFICAT D'INSCRIPTION***

Le secrétaire général de la " FACULTE DES SCIENCES DE SFAX ",  
soussigné, certifie que l'étudiante :

NOM : **Mlle ABDMOULEH**

PRENOM : **FATMA**

Née Le : **1987.01.28** à **SFAX**

Titulaire de la Carte d'Identité Nationale N° : **08800603**

est inscrite en : sous le Numéro : **1205715**

en qualité d'étudiante en : **2 ème dérogation LMD**

Diplôme : **Diplôme National de Doctorat en Régime  
LMD:Biologie**

pour l'Année Universitaire : **2018 - 2019**

Le présent certificat est délivré à la demande de l'intéressé pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Sfax, Le

**16 AVR. 2019**

Le Secrétaire Général

  
**Rajab Zaghdane Ben Mahfoud**

الجمهورية التونسية  
وزارة التعليم العالي  
و البحث العلمي  
جامعة تونس المنار  
كلية العلوم للرياضيات والفيزياء و الطبيعيات  
بتونس

# شهادة ترسيم

## 2018 - 2019

يشهد العميد ، لكلية العلوم للرياضيات والفيزياء و الطبيعيات بتونس  
أن الطالبة :

الإسم : ياسمين

اللقب : الباجي

المولودة في : 24/05/1995 تونس

صاحبة بطاقة التعريف الوطنية رقم : 09626384

مرسمة بالسنة الثانية من

الشهادة : ماجستير بحث في علوم الأرض نظام أمد

الإختصاص : التصرف في الموارد الطبيعية و التنمية

تحت رقم : 1700186 الفوج : MRST2GRDD

وذلك بالنسبة للسنة الجامعية لحالية 2018 - 2019

تونس في : 24/09/2018

الكاتب العام

توفيق هويدي

توفيق هويدي

هام : لا تسلّم هذه الشهادة إلا مرة واحدة

18-2.1.01-00



## *CERTIFICAT D'INSCRIPTION*

Le Secrétaire Général de la Faculté des Sciences de Bizerte, soussigné, certifie que l'étudiante

NOM **KHAMMARI**

PRENOM **YOSRA**

Née Le **08/04/1986** à **HOUMET SOUK**

Titulaire de la C.I.N. N° **06869065**

est inscrite pour l'Année Universitaire 2016 - 2017 en qualité d'étudiante en: **5ème Année**

Diplôme **DOCTORAT EN SCIENCES BIOLOGIQUES ( LMD )**

Numéro d'inscription : **1601656**

Le présent certificat est délivré à l'intéressé pour servir et valoir ce que de droit, conformément à la réglementation en vigueur.

Fait à Bizerte, le

Le Secrétaire Général

**KHALFALLAH Taoufik**



République Tunisienne  
---\*\*\*---  
Ministère de l'Enseignement Supérieur,  
de la Recherche Scientifique  
---\*\*\*---  
UNIVERSITE DE TUNIS EL MANAR  
---\*\*\*---  
FACULTE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,  
PHYSIQUES ET NATURELLES DE TUNIS  
---\*\*\*---

---

***CERTIFICAT D'INSCRIPTION***  
***EN DOCTORAT***

En référence au procès verbal de la réunion de la Commission de Thèse de Doctorat du **02.04.2019** et en vertu des articles 5 et 6 du Décret n°2013-47 du 04 Janvier 2013, fixant les conditions d'obtention des diplômes nationaux sanctionnant les études doctorales, le Secrétaire Général de la Faculté des Sciences de Tunis, soussigné, certifie que :

Mademoiselle

NOM : **BEN JEDDI**

PRENOM : **SARRA**

Née le : **18.04.1992** à **TUNIS**

Titulaire de la Carte d'Identité Nationale N° : **07447193**

est inscrite en **DOCTORAT en GEOLOGIE**

(lors inscription)

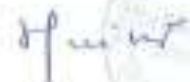
sous le Numéro : **1600157** pour l'année universitaire 2018 - 2019

Le présent certificat est délivré à l'intéressée pour servir et valoir ce que de droit .

Fait à Tunis , Le 20.04.2019

Le Secrétaire général

Taoufik BOUDDI



N.B : Il n'est délivré qu'une seule copie du présent certificat.

République Tunisienne  
---\*\*\*---  
Ministère de l'Enseignement Supérieur,  
de la Recherche Scientifique  
---\*\*\*---  
UNIVERSITE DE TUNIS EL MANAR  
---\*\*\*---  
FACULTE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,  
PHYSIQUES ET NATURELLES DE TUNIS  
---\*\*\*---

---

***CERTIFICAT D'INSCRIPTION***  
***EN DOCTORAT***

En référence au procès verbal de la réunion de la Commission de Thèse de Doctorat du **02.04.2019** et en vertu des articles 5 et 6 du Décret n°2013-47 du 04 Janvier 2013, fixant les conditions d'obtention des diplômes nationaux sanctionnant les études doctorales, le Secrétaire Général de la Faculté des Sciences de Tunis, soussigné, certifie que :

Mademoiselle

NOM : **BEN MEFTEH**

PRENOM : **AMINA**

Née le : **13.04.1993** à **TUNIS**

Titulaire de la Carte d'Identité Nationale N° : **04844960**

est inscrite en **DOCTORAT en GEOLOGIE**

(1ère inscription)

sous le Numéro : **1500568** pour l'année universitaire 2018 - 2019

Le présent certificat est délivré à l'intéressée pour servir et valoir ce que de droit .

Fait à Tunis , Le 20.04.2019

Le Secrétaire général

Taoufik HOUIDI  


N.B : Il n'est délivré qu'une seule copie du présent certificat.

Campus Universitaire - 2092 El Manar II - Tunis - Téléphone : 71, 872 600

Géologie  
Ben meftah

: 2000

Date de dépôt : Science de nis



---

République Tunisienne  
---\*\*\*---  
Ministère de l'Enseignement Supérieur,  
de la Recherche Scientifique  
---\*\*\*---  
UNIVERSITE DE TUNIS EL MANAR  
---\*\*\*---  
FACULTE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES,  
PHYSIQUES ET NATURELLES DE TUNIS  
---\*\*\*---

---

**CERTIFICAT D'INSCRIPTION**  
**EN DOCTORAT**

En référence au procès verbal de la réunion de la Commission de Thèse de Doctorat du **29/11/2016** et en vertu des articles 5 et 6 du Décret n°2013-47 du 04 Janvier 2013, fixant les conditions d'obtention des diplômes nationaux sanctionnant les études doctorales, le Secrétaire Général de la Faculté des Sciences de Tunis, soussigné, certifie que :

Mademoiselle

NOM : **AMRI**

PRENOM : **SIRINE**

Née le : **03/06/1990** à **TUNIS**

Titulaire de la Carte d'Identité Nationale N° : **08741685**

est inscrite en **DOCTORAT en GEOLOGIE**

(3ème inscription)

sous le Numéro : **1200119** pour l'année universitaire 2018 - 2019

Le présent certificat est délivré à l'intéressée pour servir et valoir ce que de droit .

Fait à Tunis , Le 05/01/2019

Le Secrétaire Général

Taoufik HOUIDI


N.B : Il n'est délivré qu'une seule copie du présent certificat.

Campus Universitaire - 2092 El Manar II - Tunis - Téléphone : 71. 872 600

Faculté des Sciences de Tunis



Attestation de dépôt du dossier d'inscription en doctorat

Section : Catégorie Niveau : 2

Nom et Prénom : Ben jeddi Sorra

N° CIN : .....

Date de dépôt : .....

Signature de l'agent

الجمهورية التونسية  
وزارة التعليم العالي  
و البحث العلمي  
جامعة تونس المنار  
كلية العلوم للرياضيات والفيزياء و الطبيعيات  
بتونس

## شهادة ترسيم 2018 - 2019

يشهد العميد ، لكلية العلوم للرياضيات والفيزياء و الطبيعيات بتونس

أن الطالبة :

الإسم : عزة

اللقب: الطرابلسي

المولودة في : 28/09/1995 المرسى

صاحبة بطاقة التعريف الوطنية رقم : 09351689

مرسمة بالسنة الثانية من

الشهادة : ماجستير بحث في علوم الأرض نظام أمد

الإختصاص : التصرف في الموارد الطبيعية و التنمية

تحت رقم : 1700191 الفوج : MRST2GRDD

18-2.1.01-00



وذلك بالنسبة للسنة الجامعية الحالية 2018 - 2019

25/09/2018 تونس في :

الكاتب العام

توفيق هويدي

توفيق هويدي

هام : لا تسلّم هذه الشهادة إلا مرة واحدة