

PROJET BEMED+

Ce document a été élaboré dans le cadre du projet BeMed+.



Ce projet bénéficie du généreux soutien de





Centre de coopération pour la Méditerranée, BeMed+ Référence DDP

: IUCN-24-05-P03315-A18

Etat des lieux des études scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie

Livrable 1 : Examen de la situation des études, projets scientifiques et autres initiatives existantes (Excel)

Livrable 2 : Synthèse réunissant les informations scientifiques disponibles pour la Tunisie. [Rapport – EN, FR]

Livrable 3 : Atelier de confrontation des résultats



Décembre 2024

| | | |
|------|---|----|
| I. | Introduction : | 8 |
| 1. | Contexte et cadre Mission : projet Be-Med-IUCN | 8 |
| 2. | Présentation de l'approche méthodologique : | 9 |
| II. | Cadre institutionnel et organisationnelle de la recherche scientifique : | 13 |
| 1. | Cadre réglementaire et stratégique de la recherche scientifique en Tunisie : | 13 |
| 2. | Modalités de Fonctionnement des projets : | 16 |
| 2.1 | Programmes de recherche nationaux en Tunisie : | 16 |
| 2.2 | Projets de coopération internationale bilatérale et multilatérale. | 17 |
| III. | La recherche scientifique sur l'environnement en Tunisie : | 17 |
| 1. | Les domaines de Recherche Scientifique d'Environnement SRSE en Tunisie : | 18 |
| 2. | Les Structures de Recherche Scientifique d'Environnement SRSE en Tunisie : | 19 |
| 2.1 | Inventaire des projets et des structures de Recherche Scientifique d'Environnement SRSE en Tunisie : | 19 |
| 2.2 | Répartition spatiale des structures de Recherche Scientifique d'Environnement SRSE en Tunisie : | 22 |
| IV. | Etat des lieux des études scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie : | 23 |
| 1. | Conception et élaboration d'une base de données spatiales référentiel | 23 |
| 1.1 | Conception et modélisation de la structure de la base de données | 23 |
| 1.2 | Création d'une métadonnée spatiale : | 24 |
| 2. | Identification et structuration des travaux scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie : | 24 |
| 3. | Résultat de l'Inventaire des travaux scientifiques sur le plastique en Tunisie | 26 |
| 3.1 | Résultat de l'Inventaire des projets sur le plastique | 26 |
| 3.2 | Production scientifique sur le plastique : | 28 |
| 4. | Examen de la situation de pollution en plastique en Tunisie et les initiatives existants : | 33 |
| 4.1 | Evaluation de la situation actuelle de la filière de la gestion des déchets Plastique : Filière des Emballages | 33 |
| 4.2 | Les engagements gouvernementaux contre la pollution plastique et la gestion des déchets en plastique : | 34 |
| 4.3 | Les initiatives non-gouvernementaux contre la pollution plastique et la réduction des déchets en plastique : | 37 |
| 5. | Concertation avec les acteurs clés dans le contexte de lutte contre la pollution plastique : | 40 |
| 5.1 | Prospection du terrain et les échanges avec les différents intervenants : | 40 |
| I. | Analyse et Synthèse de la recherche scientifique sur la pollution plastique en Tunisie : Examen de l'inventaire sur les projets scientifiques et la production scientifique | 43 |
| 1. | Projet nationaux et internationaux : | 43 |
| 2. | Production académique sur la pollution plastique en Tunisie | 44 |
| 2.1 | Évolution en fonction de l'année de la production académique sur le plastique en Tunisie : | 44 |
| 2.2 | Dynamique du nombre de structures académiques engagées dans la recherche sur le plastique en Tunisie : | 44 |
| 2.3 | Variation du nombre de la production académique en fonction du diplôme obtenu | 45 |
| 2.4 | Répartition des types de Recherche académique sur le plastique en Tunisie : | 46 |

| | | |
|-----|--|----|
| 2.5 | Distribution de la production académique selon la thématique..... | 48 |
| 3.1 | Durée..... | 50 |
| 4.1 | Déroulement | 50 |
| 5.1 | Finalité..... | 50 |
| 3. | Production scientifiques (articles parus) sur la pollution par le plastique en Tunisie | 56 |
| 6.1 | Évolution en fonction de l’année de la production d’articles scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie :..... | 56 |
| 3.2 | Répartition des articles scientifiques parus sur le plastique en Tunisie par institution :..... | 56 |
| 3.3 | Répartition des types des articles scientifiques sur le plastique en Tunisie : | 57 |
| 3.4 | Distribution des articles scientifiques selon la thématique | 60 |
| 4. | Périmètres d’études considérés par la production académique et les articles scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie..... | 64 |
| 7.1 | Variation de la production scientifique selon le Type | 64 |
| 4.2 | Variation du nombre de la production scientifique selon la région d’étude étudiée | 64 |
| 4.3 | Cartographie des zones d’étude sur le plastique en Tunisie..... | 66 |
| II. | Synthèse de la production Scientifique portant sur les déchets plastiques en Tunisie | 67 |
| 1. | Identifier les lacunes | 68 |
| 2. | Constats des résultats des productions scientifique | 71 |
| 3. | Etat de lieu dans la région Projet BeMed – Gouvernorat Monastir : | 73 |
| 4. | Renforcement des synergies..... | 74 |
| I. | Réalisation de l’Atelier de confrontation | 77 |
| 1. | Préparation | 77 |
| 2. | Déroulement :..... | 78 |
| II. | Compte rendu de la réalisation de l’atelier de confrontation :..... | 79 |
| 1. | ANALYSE SWOT..... | 79 |
| 2. | Les Recommandations :..... | 81 |

Liste des Abréviations :

| | |
|---------------|--|
| ANGed | Agence National de la Gestion des Déchets |
| ANPR | Agence Nationale de la Promotion de Recherche Scientifique |
| APAL | Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral |
| Be-Med | L'association Beyond Plastic Med |
| DGRS | Direction générale de la Recherche Scientifique |
| EPST | Etablissement Public à caractère scientifique et Technologique |
| IUCN | International Union for Conservation of Nature |
| GIZ | Coopération Tuniso-Allemande de travail et développement |
| MESRS | Ministère de l'Enseignement Supérieur et la Recherche Scientifique |
| MP | Microplastique |
| NGB | Notre Grand Bleu |
| P2ES | Programme d'Encouragement à l'Excellence Scientifique |
| PEJC | Programme d'Encouragement des Jeunes Chercheurs |
| PRC | Projet de Recherche Collaborative |
| PRF | Projet de recherche fédéré |
| SNTE | Stratégie National de Transition Ecologique |
| SRSE | Structures de Recherche Scientifique d'Environnement |
| VRR | Valorisation des Résultats de Recherche |

Liste des figures :

| | |
|---|----|
| Figure 1: collecte des données | 10 |
| Figure 2: la recherche scientifique en Tunisie | 15 |
| Figure 3: Les liaisons des structures de recherche en Tunisie | 16 |
| Figure 4: Répartition des instituts de recherche scientifique en environnement par université | 19 |
| Figure 5: répartition des SRSE par institution | 20 |
| Figure 6: Nombre ses projets nationaux portés par les chercheurs | 21 |
| Figure 7: Distribution spatiale des structures de recherche scientifiques en Tunisie..... | 22 |
| Figure 8: modélisation de la structure de la base de données | 23 |
| Figure 9: Distribution spatiale des structures de recherche travaillant sur la pollution en plastique .. | 25 |
| Figure 10: la production scientifique sur le plastique 1994-2024..... | 30 |
| Figure 11: Mapping des acteurs intervenants dans la recherche scientifique pour lutter contre le plastique en Tunisie..... | 41 |
| Figure 12: Pourcentage des projets nationaux et internationaux sur le plastique | 43 |
| Figure 13: Evolution du nombre de la production académique en fonction de l'année | 44 |
| Figure 14: Nombre de la production académique en fonction de l'Université..... | 45 |
| Figure 15: Evolution de la production académique 2014-2024 | 45 |
| Figure 16: Dendrogramme relatifs à la production de rapports académiques selon le type | 47 |
| Figure 17: Analyse en Composante Principale pour les différents types de rapports académique produits par les différentes universités tunisiennes..... | 47 |
| Figure 18: Analyse en Composante Principale pour les différents types de rapports académique produits par les différentes universités tunisiennes..... | 48 |
| Figure 19: Répartitions des thématiques dans les sujets des Mastère de recherche..... | 50 |
| Figure 20: Répartitions des thématiques dans les sujets des Mastère professionnelle | 51 |
| Figure 21: : Répartitions des thématiques dans les sujets des Thèses | 52 |
| Figure 22: Répartitions des thématiques dans les sujets des PFE | 53 |
| Figure 23: Nombre d'articles scientifique parus en fonction de l'année..... | 56 |
| Figure 24: Nombre d'articles scientifiques pur chaque institution..... | 57 |
| Figure 25: Dendrogramme relatifs à la production d'articles scientifiques selon le type | 58 |
| Figure 26: Analyse en Composante Principale pour les différents types d'articles scientifiques produits par les différentes institutions tunisiennes..... | 59 |
| Figure 27: Analyse en Composante Principale pour les différents types d'articles scientifiques produits par les différentes institutions tunisiennes..... | 59 |
| Figure 28: Répartitions des thématiques dans les sujets des Articles scientifiques | 60 |
| Figure 29: Pourcentage de la production scientifique selon le type..... | 64 |
| Figure 30: Représentation de nombre d'articles par région | 65 |
| Figure 31: Localisation spatiale des zones d'étude sur la pollution plastique en Tunisie..... | 66 |
| Figure 32: Déroulement de l'atelier et discussions | 77 |

Liste des tableaux :

| | |
|---|----|
| Tableau 1: Indicateurs élaborés pour la caractérisation | 12 |
| Tableau 2: Projet internationaux sur le plastique en chiffres | 26 |
| Tableau 3: les projets nationaux sur le plastique en chiffre | 27 |
| Tableau 4: Listage et classification des projets de recherche sur le plastique | 27 |
| Tableau 5: la production scientifique sur la pollution en plastique en Tunisie..... | 29 |
| Tableau 6: Les articles scientifiques sur la pollution Plastique en Tunisie..... | 30 |
| Tableau 7: Les engagements gouvernementales pour la lutte contre la pollution en plastique..... | 34 |
| Tableau 8: Les initiatives non gouvernementales pour lutter contre la pollution en plastique en Tunisie | 37 |
| Tableau 9: Nombre de projets nationaux et internationaux | 43 |
| Tableau 10: Nombre et type des rapports académiques selon l'Université | 46 |
| Tableau 11: classement par aspects thématiques | 48 |
| Tableau 12: Nombre et type d'articles scientifiques selon l'Institution | 57 |
| Tableau 13: Tableau de synthèse de l'analyse | 68 |

***Livrable 1 : Examen de la situation des études,
projets scientifiques et autres initiatives
existantes***

I. Introduction :

1. Contexte et cadre Mission : projet Be-Med-IUCN

Dans un contexte de crise environnementale mondiale, la pollution plastique constitue une menace majeure pour les écosystèmes marins et terrestres, la santé publique et l'économie. Face à ces enjeux, le projet BeMed+ s'inscrit dans une démarche visant à réduire la pollution plastique en Méditerranée. Il mobilise un réseau d'acteurs méditerranéens pour partager des expériences et mettre en œuvre des actions pilotes dont les résultats pourront être reproduits dans des zones similaires.

La gouvernance de la recherche occupe une place centrale dans cette initiative. Elle permet de structurer les priorités, les méthodologies et les collaborations nécessaires pour relever les défis spécifiques posés par la pollution plastique. Ce projet, focalisé sur la région de Monastir en Tunisie, met en avant une approche participative intégrée, essentielle pour adapter les réponses scientifiques et opérationnelles aux besoins locaux tout en favorisant une vision pluridisciplinaire et inclusive.

Les transformations sociétales actuelles amplifient les limites des systèmes traditionnels de recherche et d'innovation. La pollution plastique exige des réponses coordonnées qui prennent en compte ses dimensions écologiques, sanitaires et socio-économiques.

En Tunisie, et particulièrement dans la région de Monastir, ce défi est renforcé par les insuffisances dans la gestion des déchets, le manque de coordination entre les acteurs et une application limitée des résultats scientifiques sur le terrain. Une action concertée est donc nécessaire pour mobiliser l'ensemble des parties prenantes et élaborer des solutions concrètes et applicables.

Le projet BeMed+ propose un modèle de gouvernance délibératif qui élargit le champ des discussions en intégrant les dimensions socio-économiques et environnementales. Ce modèle repose sur :

- L'intégration des besoins locaux : Adapter les solutions en fonction des contextes spécifiques, notamment à travers l'élaboration de plans de développement local.
- Une approche itérative : Incorporer progressivement les propositions des parties prenantes dans les processus de planification urbaine et territoriale pour assurer cohérence et efficacité.
- La création d'un réseau collaboratif : Établir une plateforme de collaboration entre les institutions académiques, les agences gouvernementales et la société civile pour favoriser le partage des bonnes pratiques et des expériences réussies.

Implications pour la recherche sur la pollution plastique

- Participation élargie : Inclure les parties prenantes locales et nationales pour garantir des réponses adaptées et inclusives.
- Transparence et responsabilité : Mettre en place des mécanismes de suivi et d'évaluation clairs pour maximiser l'impact des actions.
- Recherche interdisciplinaire : Renforcer les collaborations entre disciplines pour mieux comprendre les interactions complexes de la pollution plastique.

- Diffusion des solutions : Promouvoir le partage des outils et approches développés dans les actions pilotes pour faciliter leur réplique dans d'autres régions similaires.

L'objet de l'étude

Cette étude a pour objectif d'évaluer les recherches sur la pollution plastique en Tunisie, avec un focus particulier sur la région de Monastir. En s'appuyant sur les données des dix dernières années, elle propose des recommandations pratiques pour améliorer la gestion des macro et micro-déchets plastiques, tout en intégrant ces propositions dans les stratégies nationales et locales de développement.

Contenu et échéancier de la mission :

Cette mission d'assistance technique qui s'étend sur une période de trois mois, de 01 octobre 2024 à 31 décembre 2024, est composée de trois phases :

- Phase 1 : Examen de la situation des études, projets scientifiques et autres initiatives existantes
- Phase 2 : Synthèse réunissant les informations scientifiques disponibles pour la Tunisie.

[Rapport – EN, FR]

- Phase 3 : Atelier de confrontation des résultats

2. Présentation de l'approche méthodologique :

L'état des lieux et l'analyse de l'existant a été élaboré selon la démarche suivante :

La réalisation de l'inventaire des productions scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie :

La méthodologie de travail consiste essentiellement à la collecte et traitement de la production scientifique (production académique et articles scientifiques) et des projets nationaux et internationaux sur le plastique et spécifiquement la pollution par le plastique en Tunisie :

Investigation et recueil des données :

Les types et les catégories de la production scientifique qui ont été développés dans le secteur du plastique pour mener à terme le diagnostic définitif par la suite sont déterminés.

Cette identification a passé aussi par la sélection des projets qui ont pour thème le plastique à partir de l'inventaire de la production scientifique sur l'environnement que nous avons élaboré.

1. Collecte des données : des documents disponibles au public (publications académiques, stratégies, rapports de projets, etc...)

Recherche et inventaire des productions scientifiques sur le plastique :

L'étude a été menée à travers une approche participative, visant à élaborer des actions prioritaires ainsi que les outils opérationnels nécessaires à leur mise en œuvre.

La méthodologie repose sur une recherche bibliographique approfondie et l'analyse de documents accessibles au public, tels que des publications académiques, des stratégies nationales, des rapports de projets, etc.

La première méthode de collecte des données que nous avons adoptée pour mener à terme ce travail est le contact physique avec les directeurs des différents organismes de promotion de la Recherche Scientifique en Tunisie. Des lettres d'introductions de la mission ont été déposées aux bureaux d'ordre de chaque organisme et ce pour fixer un rendez-vous pour s'entretenir avec les

intéressés. Cette méthode a été entreprise pour identifier les projets que ce soit nationaux et internationaux portant sur la pollution plastique en Tunisie.

De plus une recherche approfondie sur le Web a été réalisée et ce dans le but d'inventorier les publications scientifiques parus et ayant pour thématique la pollution par le plastique. Pour les articles scientifiques qui ne sont pas libre d'accès nous avons sollicité leurs auteurs afin de les avoir. La majorité des auteurs contactés ont été coopératifs et nous ont envoyé à titre amical leurs publications.

Concernant la production académique (PFE, Mastère, Thèse et Habilitation Universitaire) nous avons adopté deux méthodes. La première méthode a consisté à se déplacer aux différentes institutions universitaires et nous avons collecté certains rapports directement des bibliothèques (photos collecte des données).

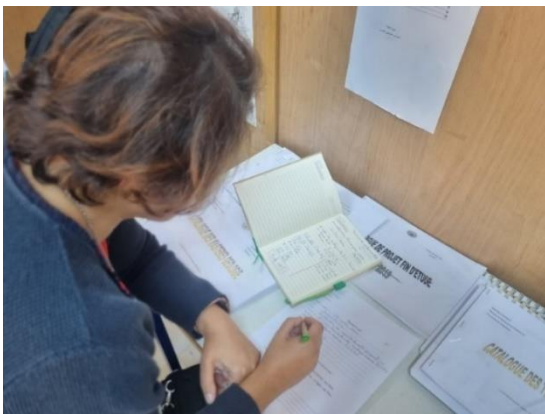


Figure 1: Viste et réalisation des campagnes de collecte des données

La deuxième méthode s'est basée sur une consultation des plateformes BIRSA et BIRUNI qui sont riches et à accès libre.

Tous les documents collectés ont permis la création de métadonnées pour faciliter l'analyse. Au niveau des métadonnées nous avons inclus des informations sur les auteurs, les dates de publication, les types de documents, et les thématiques abordées.

Nous avons de même inventorié les documents collectés au niveau du logiciel Zotero, outils de gestion bibliographique.

Collecte des documents d'études réalisés concernant la pollution par les macro et micro-plastique et la gestion des déchets en Tunisie, avec un accent particulier sur les données relatives à la région de Monastir en concertation avec les principaux partenaires des coopérations nationales et internationales

Les publications scientifiques fiables, les rapports académiques, les rapports des projets réalisés en Tunisie concernant l'objet de cette étude sont collectés. Uniquement les documents fiables seront considérés et pris en compte.

2. Elaboration d'une base de données référentiel

Après conception de la base de données selon un modèle conceptuel développé, cette base a été générée dans SGBD et les données issues des enquêtes ont été saisies. Une analyse exploratrice de ces données a été menée pour vérifier leur qualité.

3. Analyse des données :

Une analyse approfondie de notre base de données a été réalisée et ce en considérant, l'année de publication, le type du rapport (académique et article scientifique), la thématique et le périmètre d'étude considérée et l'université de production des documents collectés.

Des indicateurs ont été établis pour analyser les données. Dans cette analyse nous avons utilisé Excel et le logiciel STATISTICA pour les analyses statistiques poussées (Analyse en Composantes Principales et dendrogrammes).

4. Elaboration des indicateurs décisionnels

Des indicateurs décisionnels ont été dérivés des données collectées. Ces indicateurs se regroupent en quatre catégories :

- Projets de recherche,
- Production académique
- Articles scientifiques
- Périmètres d'études

Indicateurs se présentent dans le Tableau 1.

Tableau 1: Indicateurs élaborés pour la caractérisation

| Détermination des Indicateurs |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">– Ind.1 : Etat des lieux des projets nationaux et internationaux sur le plastique en Tunisie |
| <ul style="list-style-type: none">– Ind.2.1 : Evolution de la production académique sur la pollution plastique en Tunisie pour toutes les institutions confondues (focus sur les 10 dernières années).– Ind.2.2 : Structures académiques impliquées dans la recherche sur le plastique en Tunisie– Ind.2.3 : Distribution de la production académique sur la pollution plastique en Tunisie par type de diplôme obtenu– Ind.2.4 : Distribution selon le type de la production académique– Ind.2.5 : Distribution des thématiques de production académique sur la pollution plastique en Tunisie |
| <ul style="list-style-type: none">– Ind.3.1 : Evolution du nombre d'articles scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie– Ind.3.2 : Distribution des articles scientifiques sur le plastique par institution– Ind.3.3 : Distribution selon le type des articles scientifiques– Ind.3.4 : Distribution des thématiques sur la pollution plastique en Tunisie (publications scientifiques) |
| <ul style="list-style-type: none">– Ind.4.1 : Distribution du type de la production scientifique (production académique et articles scientifiques)– Ind.4.2 : Nombre de la production scientifique pour chaque région– Ind.4.3 : Distribution spatiale des zones d'études |

Par la suite :

- Une description générale des recherches fondamentaux, (comme celle de la physique)
- Analyse approfondie : la thématique visée par l'étude
- GAP : lacune entre la recherche scientifique et l'état environnementale de la région
- L'analyse SWOT (tableaux par approche) : manque de projet, manque d'étude dans la région de Monastir

5. Synthèse du diagnostic et recommandations :

Une fois l'état des lieux et le diagnostic réalisé, une analyse SWOT a été menée pour définir les forces et les faiblesses du secteur recherche scientifique ainsi que les opportunités et les menaces qu'il confronte. Cette synthèse a pour but de déterminer les points forts et limites de ce secteur, ses potentialités et ses perspectives d'amélioration.

II. Cadre institutionnel et organisationnelle de la recherche scientifique :

1. Cadre réglementaire et stratégique de la recherche scientifique en Tunisie :

En Tunisie, la recherche scientifique est organisée par des textes législatifs et réglementaires qui constituent une base juridique essentielle pour le développement et la structuration de la recherche scientifique ainsi que de l'enseignement supérieur en Tunisie, favorisant ainsi une meilleure intégration entre ces deux secteurs pour répondre aux défis économiques et sociaux contemporains.

Les lois et décrets en annexe sont des textes législatifs et réglementaires fondamentaux qui régissent l'organisation et le fonctionnement de la recherche scientifique ainsi que de l'enseignement supérieur en Tunisie.

En se basant sur Le décret n° 2009-644 du 2 mars 2009, texte réglementaire, pour l'organisation et le fonctionnement des laboratoires de recherche, des unités de recherche et des consortiums de recherche en Tunisie. Ce décret vise à structurer le paysage de la recherche scientifique dans le pays, en définissant les modalités de création, de gestion et d'évaluation de ces structures.

La recherche scientifique en Tunisie a connu plusieurs phases depuis les années 1960, avec des efforts pour établir un cadre juridique et institutionnel solide. Des réformes importantes ont été mises en place entre 1987 et 2014, permettant la création d'un système national de recherche et d'innovation.

Devant un contexte postrévolutionnaire exigeant au niveau local, la prédominance d'un capitalisme académique et une tentative d'harmonisation intense qui a marqué les dix dernières années, cette voie a été éclairée par l'objectif de moderniser l'université tunisienne, lui redonner sa légitimité sur la scène publique nationale et renforcer son excellence au niveau international. Tout au long de ces années, la Tunisie a eu pour objectif de s'appuyer sur ses particularités afin de contribuer au développement de la science et d'améliorer son influence dans le paysage de la recherche et l'innovation scientifique.

Néanmoins son effort d'établir et même finaliser son axe stratégique, le MESRS est actuellement dans la phase de définition et adaptation, pour cela on ne parle pas encore d'une stratégie finie. Pourtant, des universités notamment celle de Sousse, La Manouba et Gafsa ont préparé une stratégie de recherche scientifique.

Le système national de recherche en Tunisie est particulièrement développé. Ses éléments fondamentaux comprennent les universités (laboratoires et unités de recherche), les établissements publics de recherche (centres de recherche et centres de ressources technologiques), ainsi que les institutions publiques de santé, les centres techniques, et les technopôles ainsi que les pôles de compétitivité.

La recherche scientifique en Tunisie, a une organisation administrative bien structurée, sous tutelle du ministère de l'enseignement supérieur et la recherche scientifique MESRS, qui joue un

rôle de coordination et de suivi des actions de coopération internationale en matière d'enseignement supérieur et de recherche scientifique.

Structure de l'organigramme (la hiérarchie) : Une présentation sur l'état de lieu institutionnel de recherche scientifique en Tunisie : (Gouvernance de la recherche – Régulation, organisation et financement)

Des stratégies nationales ont été mis en place pour favoriser la recherche et l'innovation, en particulier à travers le Plan stratégique national de la recherche 2022-2025, dont l'objectif est de renforcer la collaboration entre le milieu académique, l'industrie et le secteur public.

En Tunisie, le financement de la recherche provient essentiellement de l'État, mais inclut également des collaborations avec le secteur privé et des organisations internationales. Les budgets destinés à la recherche restent souvent insuffisants par rapport aux exigences. Des dispositifs de financement dédiés, tels que le Fonds National de la Recherche Scientifique et Technologique (FNRST), ont été mis en place pour soutenir des projets innovants et promouvoir la recherche en collaboration.

Entre 1987 et 1995, la Tunisie a connu une phase de maturation de son système d'enseignement supérieur et de recherche, marquée par la mise en place de la carte universitaire et les premières réformes, ainsi que le lancement de programmes comme le PNR et le SERST. De 1996 à 2000, le cadre juridique a été établi avec la promulgation de la loi d'orientation de la recherche scientifique et de la technologie, accompagnée des décrets correspondants. La période 2000-2014 a vu l'implantation du système national de recherche et d'innovation, avec la création d'organes de consultation, de suivi et d'évaluation, ainsi que des structures comme l'ANPR et les EPST, et l'introduction des contrats-programmes.

La recherche scientifique en Tunisie

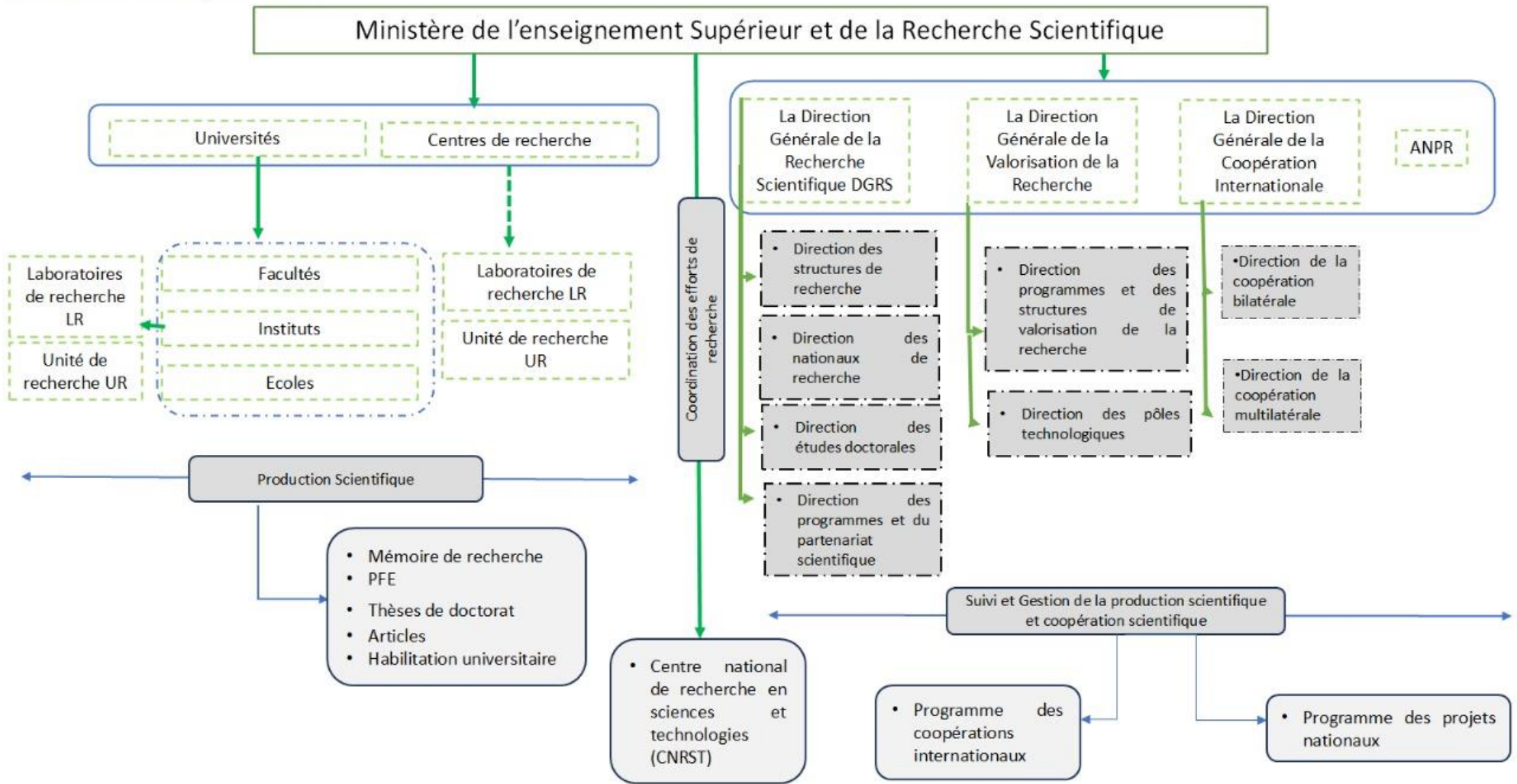


Figure 2: la recherche scientifique en Tunisie

Les entités et organismes figurant dans la figure ci-dessus contribuent respectivement à renforcer les aspects expérimentaux, à favoriser les liens avec le milieu socio-économique et à structurer la formation doctorale, qui constitue le fondement des activités de recherche.

La recherche scientifique en Tunisie, 630 Structures de Recherche (composées de 329 laboratoires et 301 unités) sont intégrées aux établissements universitaires et aux centres de recherche, jouant un rôle central dans le Système National de la Recherche Scientifique en Tunisie.

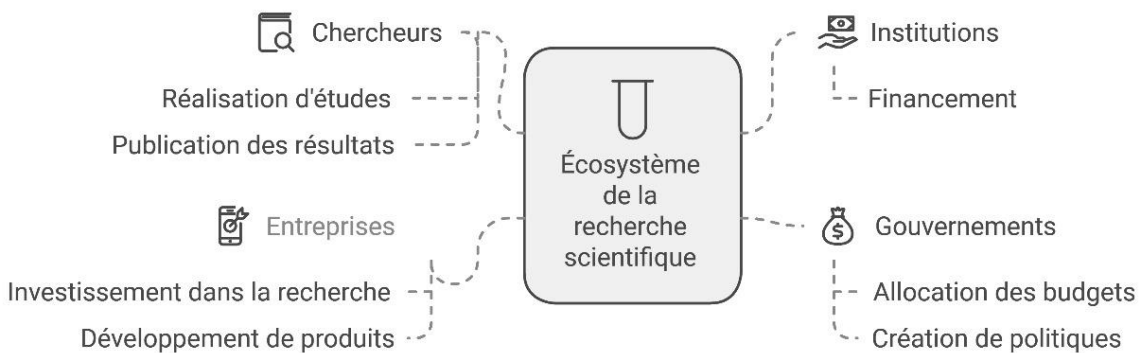


Figure 3: Les liaisons des structures de recherche en Tunisie

2. Modalités de Fonctionnement des projets :

2.1 Programmes de recherche nationaux en Tunisie :

La recherche scientifique en Tunisie a connu un développement significatif ces dernières années, avec des initiatives visant à renforcer la collaboration entre les institutions de recherche, les universités et les entreprises.

Cette partie présente un aperçu des programmes de financements pour la recherche scientifique en Tunisie, tant au niveau national qu'international.

1. Les projets PRF : Projets de Recherche Fédérée :

Définit les projets de recherches fédérés comme étant l'ensemble des projets inscrits dans un programme de recherche unifié ayant pour objectif la résolution des problématiques de recherche de divers aspects en vue d'atteindre des résultats scientifiques et technologiques complémentaires et efficaces. La durée maximale de ces projets est de quatre (04) ans.

2. Les projets du Programme d'Encouragement des Jeune Chercheurs PEJC :

Ce fonds national compétitif a pour objectif de financer des projets de recherche d'actualité dirigés par des jeunes enseignants-chercheurs dans toutes les disciplines scientifiques, en relation avec les priorités nationales établies. La durée du projet est de deux (02) ans.

3. Le Programme « Collabora-Technopôle » :

Cette initiative s'inscrit dans le cadre du soutien au transfert des résultats de la recherche scientifique et de l'innovation au profit du secteur économique national. L'objectif principal de ce programme est de stimuler la collaboration au sein de l'écosystème des technopôles tunisiens.

4. Programme d'Encouragement à l'Excellence Scientifique » (P2ES) :

Ce programme constitue un fonds national compétitif visant à soutenir l'excellence scientifique et à valoriser les compétences des chercheurs tunisiens. L'objectif principal de ce programme est de stimuler des projets scientifiques à fort impact et à potentiel d'innovation, dirigés par des chercheurs compétents dans leurs domaines respectifs. Il cherche à encourager ces chercheurs à s'engager dans une culture d'excellence scientifique et à les soutenir dans l'obtention de résultats significatifs en encourageant la participation de jeunes chercheurs (post-doctorants). Les propositions démontrant une véritable dynamique d'excellence seront prises en considération. La durée du projet est de deux (02) ans

5. Programme de Recherche Collaborative PRC :

Les Projets de Recherche Collaborative (PRCs) se définissent comme des initiatives de recherche pluridisciplinaires organisées en réseaux thématiques. Les objectifs sont de partager les compétences et les ressources, favorisant ainsi la création de synergies entre les structures de recherche et le monde socio-économique. Cette collaboration vise à générer des résultats concrets contribuant à résoudre des problématiques de recherche-développement alignées sur les priorités nationales. Ces projets compétitifs ont pour finalité ultime d'atteindre des résultats présentant un fort potentiel d'application et de transfert. Toute proposition de PRC, d'une durée de trois (3) ans, fédèrera un nombre minimal de laboratoires de recherche pluridisciplinaires. De plus, le projet, impliquera obligatoirement un ou plusieurs partenaires socio-économiques publics ou privés.

2.2 Projets de coopération internationale bilatérale et multilatérale.

La Tunisie bénéficie de plusieurs partenariats internationaux qui soutiennent ses programmes de recherche. Des collaborations avec des institutions européennes (en Portugal, Allemagne, France ...etc.), américaines et arabes permettent d'accéder à des financements et à des ressources supplémentaires.

Le gouvernement tunisien a également mis en place des fonds pour encourager la recherche et l'innovation.

III. La recherche scientifique sur l'environnement en Tunisie :

La recherche scientifique sur l'environnement en Tunisie est soutenue par plusieurs institutions et programmes qui visent à aborder les défis environnementaux du pays avec des Structures de Recherche, Unités de Services Communs de Recherche, Ecoles Doctorales et Programmes de coopération nationaux et internationaux.

1. Les domaines de Recherche Scientifique d'Environnement SRSE en Tunisie :

La recherche scientifique en sciences de l'environnement en Tunisie aborde plusieurs problématiques essentielles, telles que la gestion des ressources naturelles, la préservation de la biodiversité et les effets du changement climatique.

Dans ce contexte, plusieurs domaines et disciplines s'inscrivent dans la recherche scientifique environnementale en Tunisie :

1. Sciences et Techniques de l'Ingénieur
2. Économie et Gestion
3. Sciences Biologiques et Biotechnologie
4. Sciences des Eaux
5. Sciences Médicales et Pharmaceutiques
6. Sciences de la Vie et de la Biotechnologie
7. Sciences Agronomiques
8. Énergie
9. Sciences de la Terre et Environnement
10. Sciences des Matériaux
11. Énergétique et Environnement
12. Sciences Exactes
13. Chimie
14. Informatique et Technologies de l'Information et de la Communication
15. Mathématiques
16. Sciences Halieutiques
17. Sciences Humaines et Sociales
18. Sciences Économiques et de Gestion
19. Sciences Juridiques, Économiques et de Gestion et Sociales

Dans cette étape, nous avons fait répertorier les structures de recherches qui travaillent sur la problématique de l'environnement dans plusieurs disciplines intervenant :

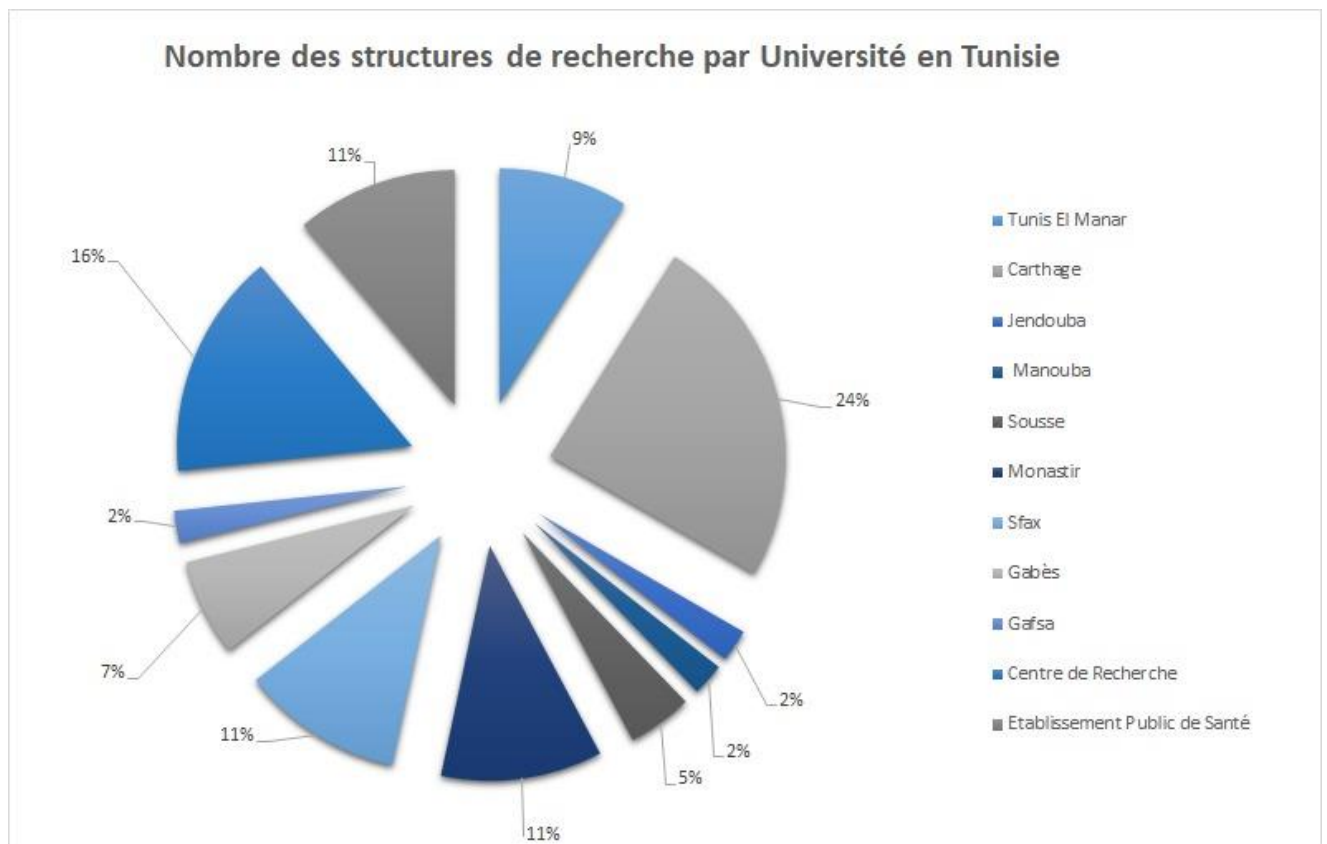
2. Les Structures de Recherche Scientifique d'Environnement SRSE en Tunisie :

2.1 Inventaire des projets et des structures de Recherche Scientifique d'Environnement SRSE en Tunisie :

Les projets de recherche : projets nationaux et projets de coopération internationale (bilatérale, européen) :

- 1- Principalement par les centres de recherche : CITET, CBBC, CBS, CRTEn, CERTE
- 2- Les universités : enceinte des laboratoires de recherche et unités de recherche dans les instituts, écoles et facultés :

Figure 4: Répartition des instituts de recherche scientifique en environnement par université



À partir de plusieurs sources, notamment un inventaire fait par la DGRS où il y a eu comptage des structures de recherche à une échelle nationale, nous avons arrêté les laboratoires et les unités de recherche par établissement d'enseignement avec l'identification des informations nécessaires (Annexe 4).

Une répartition plus détaillée, celle des SRSE par institution, est illustrée au niveau de la figure 5.

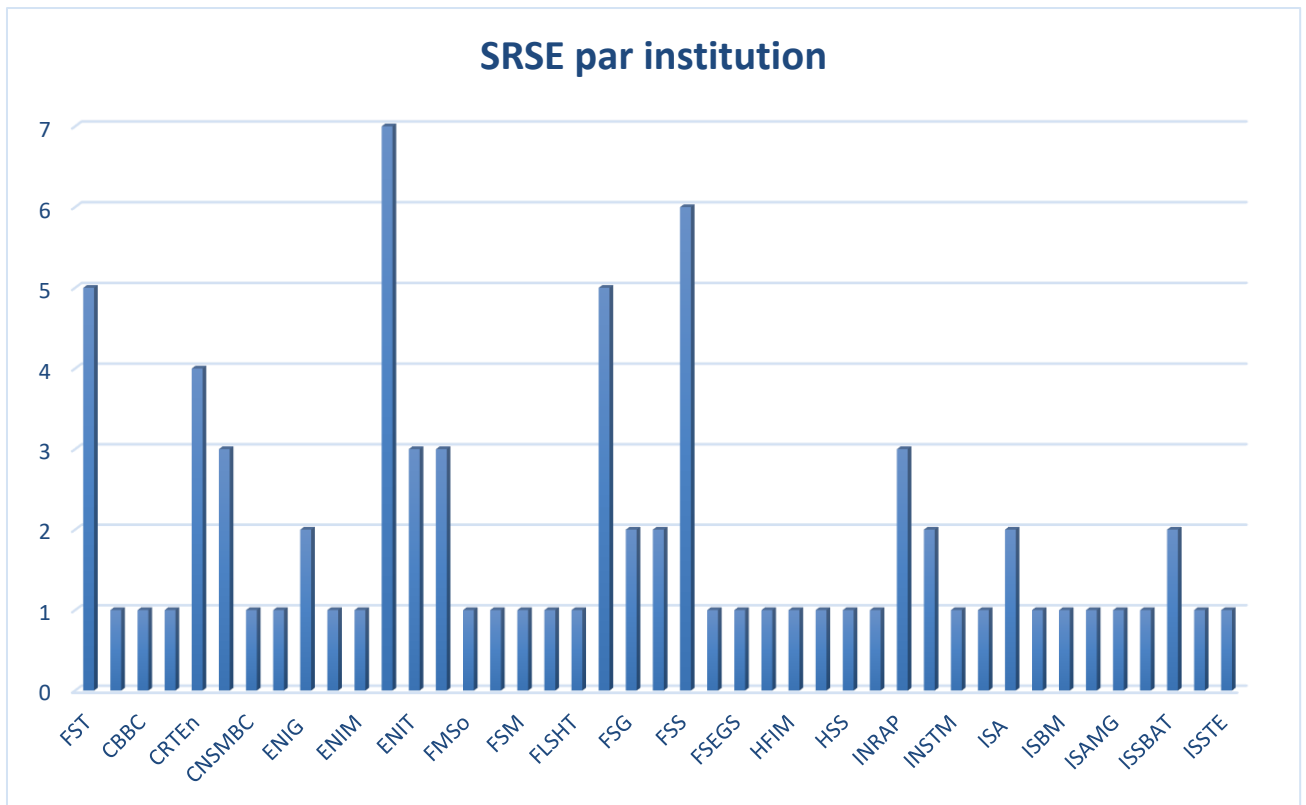


Figure 5: répartition des SRSE par institution

L'École Nationale d'Ingénieurs de Tunis fondée en **1968**, se positionne comme un leader en matière de recherche environnementale grâce à son infrastructure solide, ses partenariats stratégiques et son engagement envers une formation innovante. De plus, L'ENIT entretient des partenariats avec plusieurs entreprises tunisiennes et internationales, facilitant ainsi le financement et la mise en œuvre de projets de recherche. Ces collaborations renforcent non seulement la capacité de recherche de l'école mais aussi son impact sur le développement durable en Tunisie.

En deuxième lieu, la Faculté des Sciences de Sfax FSS se distingue par un nombre élevé de laboratoires de recherche en environnement : La faculté collabore avec divers partenaires pour développer des projets de recherche en environnement. Ces collaborations permettent d'accéder à des financements et à des ressources supplémentaires, renforçant ainsi les capacités de recherche.

Une deuxième étape a été le sujet d'un inventaire des projets nationaux qui bénéficient du financement à partir des programmes lancés par le MESRS. (Annexe 5).



Figure 6: Nombre ses projets nationaux portés par les chercheurs

Le nombre de projets liés au Programme d'Encouragement des Jeunes Chercheurs PEJC est nettement supérieur à toutes les autres initiatives. Cela reflète une forte volonté institutionnelle d'encourager et de développer la recherche chez les enseignants-chercheurs dans toutes les disciplines scientifiques en Tunisie.

Ce programme pourrait viser à :

- Stimuler l'innovation scientifique et technologique.
- Renforcer les capacités locales en matière de recherche appliquée et fondamentale.

L'un des critères les plus importants, traduisant la dominance des porteurs de projet PEJC, est que la candidature aux projets est de façon individuels (principalement aux jeunes compétences universitaires au début de leur carrière et dans toutes les disciplines scientifiques, afin d'encourager leur distinction scientifique) et est avec un budget moins important (20.000 DT) en comparaison avec les autres programmes à dire le Programme d'Encouragement à l'Excellence Scientifique (P2ES) où le budget alloué est plafonné à 200.000. DT.

Ces recherches sont fréquemment réalisées en collaboration avec des Instituts académiques et/ou de recherche internationales et des industries. Il y a un intérêt croissant pour l'intégration de la science dans les politiques environnementales publiques.

2.2 Répartition spatiale des structures de Recherche Scientifique d'Environnement SRSE en Tunisie :

La question de l'environnement est abordée dans plusieurs structures, qui se composent

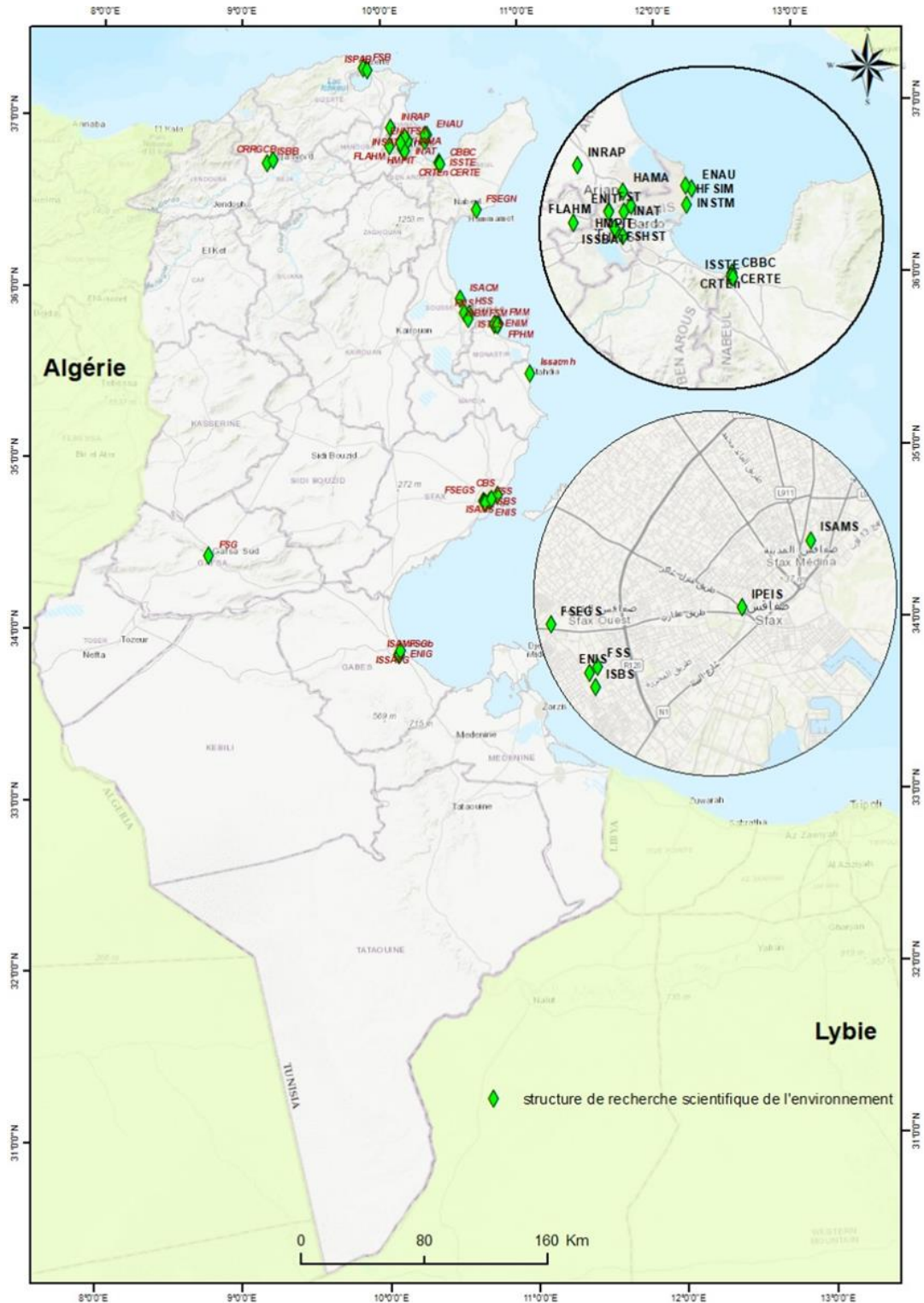


Figure 7: Distribution spatiale des structures de recherche scientifiques en Tunisie

IV. Etat des lieux des études scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie :

1. Conception et élaboration d'une base de données spatiales référentiel

Nous avons élaboré une base de données des structures et de la production Scientifique sur l'environnement et spécifiquement sur le plastique et la lutte contre ce type de pollution. :

1.1 Conception et modélisation de la structure de la base de données

En termes des données collectées, d'informations attributaires, nous avons réalisé une structuration d'une base de données dans un modèle conceptuel, décrivant la définition des principales entités et la connexion qui les relie entre eux. (Voir les détails dans MCD-SPS Plastic en annexe), De même nous avons élaboré une Base des données dans un environnement SGBD prêt à utiliser comme définit dans MCD

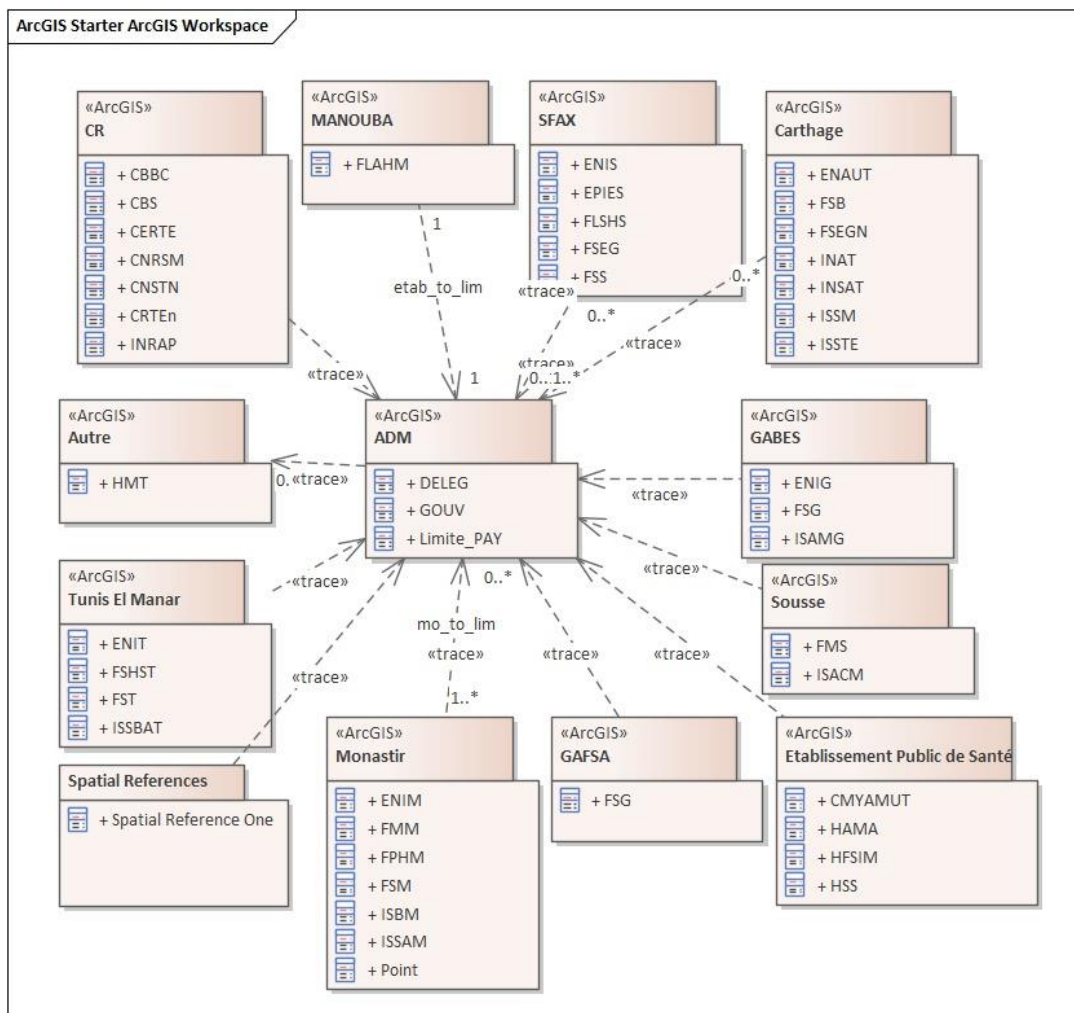


Figure 8: modélisation de la structure de la base de données

1.2 Création d'une métadonnée spatiale :

Sur un logiciel SIG ayant recours aux différentes fonctionnalités et opérateurs qu'il offre en mettant en relation avec les données des différentes sources pour la génération des résultats (des jointures des tables de l'inventaire de la production scientifique.)

Code_Universite

Nom_Universite

TYPE_SPRS

Nom_SPRS

Code_SPRS

Nbr_PS_SPRS

Type_S-SPRS

Nom_S-SPRS

Code_S-SPRS

Nbr_PS_SPRS_Plastic

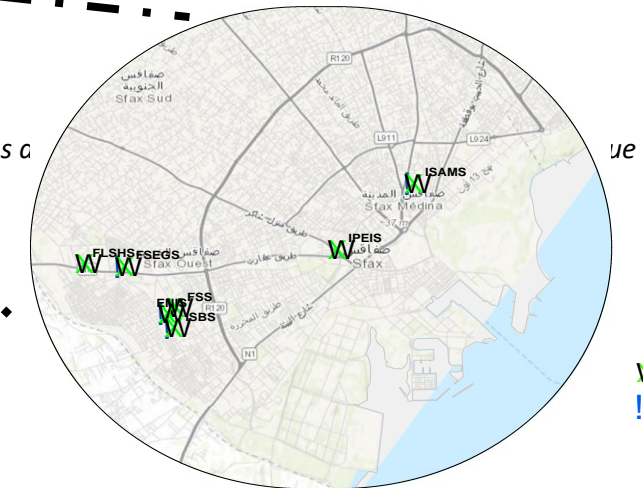
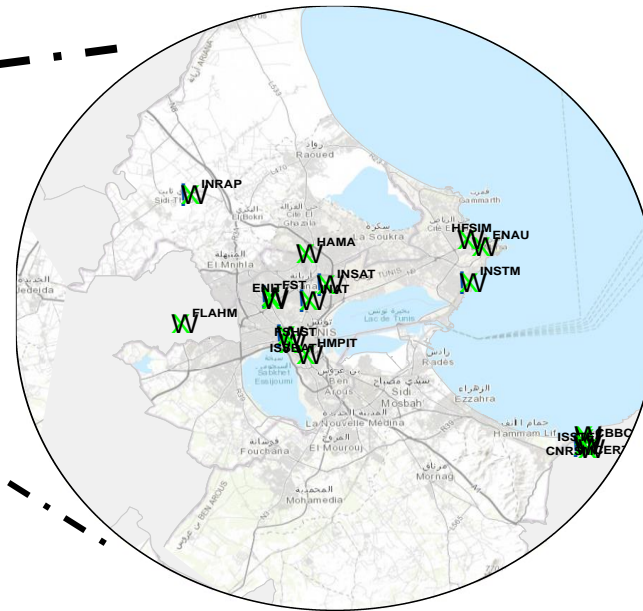
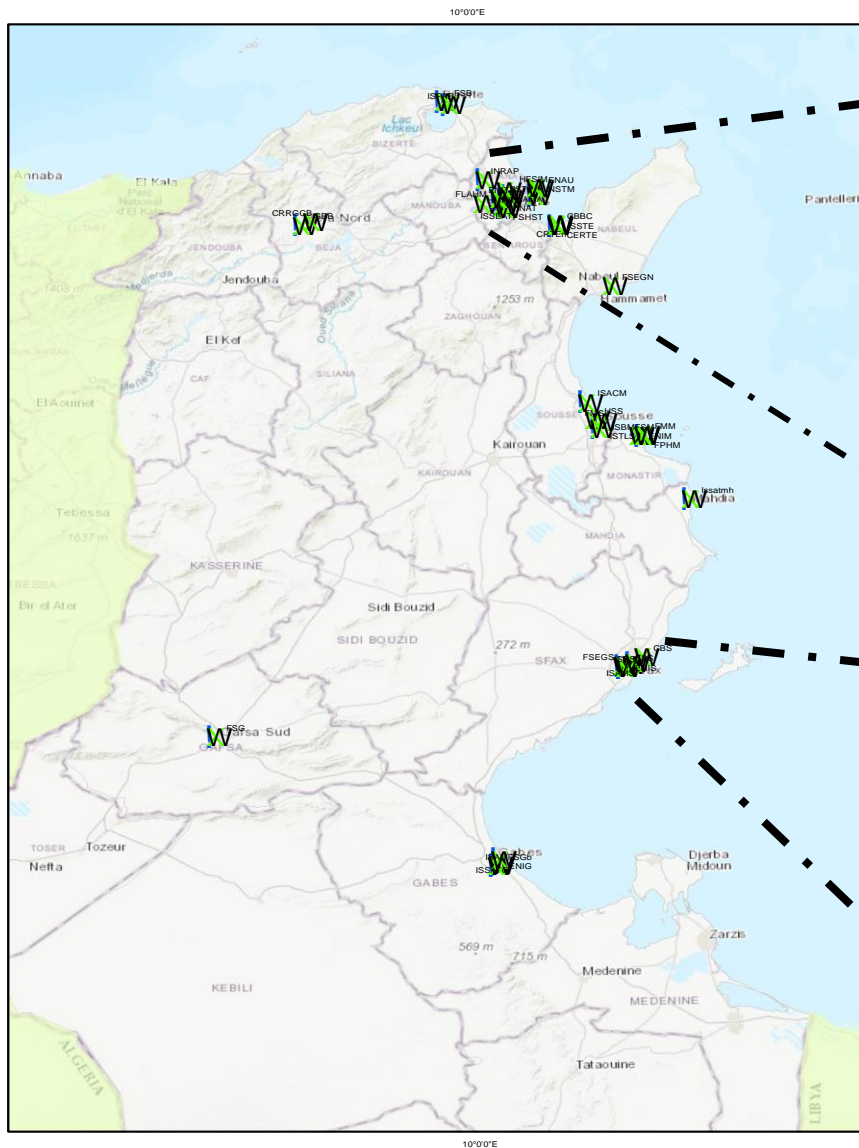
2. Identification et structuration des travaux scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie :

Une assimilation des types et des catégories des données nécessaires a été réalisée. En effet, une première réunion a été réalisée lors de laquelle l'équipe de travail a opté sur une focalisation en premier lieu sur les publications scientifiques qui ont été réalisées sur le plastique en Tunisie.

La carte ci-après énumère l'identification des structures qui travaillent sur la pollution plastique en Tunisie.

En premier lieu, nous avons analysé la production scientifique dans le domaine du plastique : titre, établissement et projet qui a financé le travail qui s'inscrit dans les programmes nationaux et de coopération internationale à partir des données acquises des directions de recherches scientifiques et de valorisation et des résultats des candidatures pour la sélection des projets scientifiques qui ont bénéficié de financement :

En deuxième étape, une recherche sur toute la production scientifique réalisée dans un cadre de mémoire de master, de PFE, de thèse, d'article, de mémoire d'habilitation. Une bibliothèque contenant cette production scientifique collectée jusqu'à présent a été créée au niveau du logiciel Zotero. (Annexe XX)



SRES
 SRSE_liéé au plastique

3. Résultat de l'Inventaire des travaux scientifiques sur le plastique en Tunisie

Cet inventaire repose sur un recensement méthodique des publications scientifiques, des projets de recherche et des initiatives académiques concernant le plastique, qu'il s'agisse de sa production, de son utilisation, ou de sa gestion en fin de vie. L'objectif est de mettre en lumière non seulement l'état actuel des connaissances et des technologies, mais également les efforts visant à proposer des solutions innovantes, telles que le recyclage, le développement de plastiques biodégradables ou la réduction des impacts sur les écosystèmes.

3.1 Résultat de l'Inventaire des projets sur le plastique

a. Projets coopération internationaux

Ces initiatives, développées en partenariat avec des organisations internationales, visent à réduire l'impact des déchets plastiques sur les écosystèmes marins et côtiers tout en favorisant des solutions innovantes et durables.

Un aspect central de ces projets est le financement conséquent mobilisé pour leur mise en œuvre. En effet, ces projets bénéficient de soutiens financiers substantiels provenant de diverses sources, notamment l'Union européenne à travers des programmes de coopération transfrontalière et des partenariats bilatéraux. Ces investissements témoignent non seulement de l'importance accordée par les bailleurs de fonds internationaux à la lutte contre la pollution plastique, mais aussi de la capacité de la Tunisie à s'intégrer dans des initiatives régionales et globales.

Tableau 2: Projet internationaux sur le plastique en chiffres

| Acronyme | Début | Organisme porteur | Budget |
|---------------------|-------|-------------------|---|
| CLAIM | 2017 | INSTM | 6 150 475,25 Euro |
| COMMON | 2019 | INSTM | 2.2 millions d'euro |
| Plastic Busters CAP | 2021 | INSTM | 1.1 million d'euro |
| MAGNO | 2023 | INSTM | |
| MED Dé.Co.U.Plages | 2021 | INSTM | € 33.354,820 |
| TouMaLi | 2021 | CITET | |
| DEVLOK | | CIHEAM | "1,4 millions d'€ dont 600 000€ de subventions pour la création d'entreprises |
| | 2017 | | |
| INDICIT I&II | 2017 | INSTM | |

Cet inventaire des 08 projets sur la pollution plastique met en évidence non seulement les efforts scientifiques et techniques pour résoudre la problématique du plastique, mais également le rôle crucial du soutien financier international dans la concrétisation de ces initiatives. Ce contexte souligne l'importance de la collaboration multi-institutionnelle et du financement durable pour relever les défis environnementaux contemporains.

b. Les projets nationaux :

Les projets de recherche nationaux en Tunisie sont diversifiés et soutenus par plusieurs institutions, notamment le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS), les structures de recherche et l'ANPR.

Le tableau 3 est un récapitulatif de la répartition des projets de recherche (comme expliqué dans l'introduction) en mettant le focus sur la thématique de protection de l'environnement.

Tableau 3: les projets nationaux sur le plastique en chiffre

| Type de projet national | Nombre |
|-------------------------|--------|
| PEJC | 13 |
| PRF | 3 |
| PR2I | 1 |
| P2ES | 1 |
| VRR | 3 |

Ces initiatives illustrent l'engagement de la Tunisie à promouvoir la recherche scientifique et à renforcer la coopération entre le secteur académique et industriel, tout en répondant aux défis sociétaux contemporains.

Tableau 4: Listage et classification des projets de recherche sur le plastique

| Code Projet | Intitulé du projet environnement |
|----------------------|---|
| 20PEJC 04-05 | Caractérisation de l'apport des eaux usées traitées en microparticules de plastique et impact sur la biofertilité des sols agricoles |
| 20PEJC 06-11 | Développement d'un capteur Raman pour la détection et la quantification des micro-plastiques dans les Eaux de consommation humaine. |
| PRF2017-D6P1 | Développement d'un éco-procédé pilote de culture de micro-algues pour la séquestration de carbone, le traitement des eaux usées et la production de biocarburant |
| PR2I 2024 | Développement d'un système de vision basé sur l'intelligence artificielle en vue de tri de déchets pour le recyclage des déchets en plastique |
| PRF2019-D6P4 | Etude et optimisation d'un système hybride de traitement et de valorisation des rejets textiles |
| P2ES2020-D6P4 | Etude et réalisation d'une unité pilote de valorisation énergétique de la matière organique des déchets solides municipaux par le procédé de bio-séchage pour la production d'un biocombustible (CSR) |
| 19PEJC05-05 | Evaluation du risque de la contamination de l'environnement marin tunisien par les microplastiques et leurs impacts économiques et sanitaires |
| 21PEJC D6P2 | Potential du marc de café dans le développement des films de paillage biodégradables. |

| | |
|-----------------------|---|
| PRF2017-D1P1 | Proposition de solutions complémentaires innovantes pour la production de l'électricité à partir des énergies renouvelables et par valorisation des déchets fortement chargés en matière sèche et organique |
| 22PEJC-D6P8 | Recyclage des polymères chargés de fibres de verre |
| PEJC | Sustainable environment and mobility: Modeling and characterization of road traffic nanoparticle |
| PRF2019-D6P3 | Synthèse de nanomatériaux et traitement des effluents pharmaceutiques |
| PEJC | Synthèse de nouveaux matériaux à partir de biomasse pour l'aquaponie : Elaboration de BIOFILTRE |
| 22PEJC-D1P3 | Synthèse et fonctionnalisation des nanomatériaux 3D pour le traitement des eaux usées |
| PEJC2024 | Un Pas vers la Durabilité Environnementale : Classification Intelligente des Ordures. |
| 21PEJC D1P25 | Utilisation de la télédétection et des systèmes d'informations géographiques (SIG) dans l'étude de la vulnérabilité côtière dans le Golfe de Gabès |
| 19PEJC10-11 | Valorisation des déchets bio-renouvelables Tunisiens : Etude et modélisation des composites bio-sourcés innovants et optimisation (VBT-EMCO). |
| 18PJEC12-09 | Valorisation Energétique et Environnementale des déchets de pneus en vue d'une application industrielle en utilisant des catalyseurs à base des déchets miniers |
| 18PJEC12-17 | Valorization of vegetal wastes to develop friendly friction material |
| VRR | Valorisation des déchets de palmier pour leur utilisation comme charge renforçant dans les matières plastiques |
| VRR-PYROCARNAS | Mise en place d'un prototype de pyrolyse en vue de la valorisation énergétique des déchets de carcasses de la Tannerie Megisserie du Maghreb (PYROCARNAS) |
| VRR-Val'ECO | Valorisation par recyclage de composite écologique innovant |

3.2 Production scientifique sur le plastique :

Depuis 1994, les activités académiques et scientifiques reflètent une dynamique de croissance et de diversification dans la lutte contre la pollution plastique. Cette période de 30 ans se distingue par des contributions significatives.

Tableau 5: la production scientifique sur la pollution en plastique en Tunisie

| Année | MR | MP | PFE | Thèse | Article | Habilitation |
|---------------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|--------------|
| 1994 | | | | 1 | | |
| 1998 | | | 1 | | | |
| 2000 | 2 | | | | | |
| 2002 | | | 4 | | | |
| 2003 | | | | 1 | | |
| 2004 | 2 | | 1 | | | |
| 2005 | 1 | | 9 | | | |
| 2006 | 2 | | 4 | | | |
| 2007 | 5 | | 13 | 1 | | |
| 2008 | | | 1 | | | |
| 2009 | 6 | | 6 | | | |
| 2010 | 2 | | 4 | 2 | | |
| 2011 | 2 | | 11 | | | |
| 2012 | 5 | | 13 | | | |
| 2013 | 2 | | 3 | 1 | | |
| 2014 | 2 | 1 | 21 | | | |
| 2015 | 2 | | 14 | 1 | | |
| 2016 | 1 | | 11 | 1 | | |
| 2017 | | | 12 | 1 | 1 | |
| 2018 | | 2 | 20 | 2 | 1 | |
| 2019 | 5 | | 12 | 1 | 3 | |
| 2020 | 5 | 1 | 16 | 1 | 3 | |
| 2021 | 9 | 1 | 8 | 2 | 3 | |
| 2022 | 11 | 2 | 16 | 3 | 5 | |
| 2023 | 10 | | 14 | 1 | 10 | |
| 2024 | 3 | | 3 | | 10 | 1 |
| Totale | 77 | 7 | 217 | 19 | 36 | 1 |

Depuis 1994, les réalisations académiques et scientifiques reflètent une progression constante et diversifiée, couvrant plusieurs axes de formation et de recherche. Avec un total de 217 projets de fin d'études (PFE), 77 masters de recherche (MR), 18 thèses de doctorat, et 36 articles scientifiques publiés, l'engagement pédagogique et scientifique a permis d'accompagner efficacement les étudiants et de contribuer à la production de savoir.

Cette dynamique, particulièrement marquée à partir la dernière décennie, témoigne d'une capacité à répondre aux besoins croissants en formation supérieure tout en développant des travaux de recherche appliquée et fondamentale.

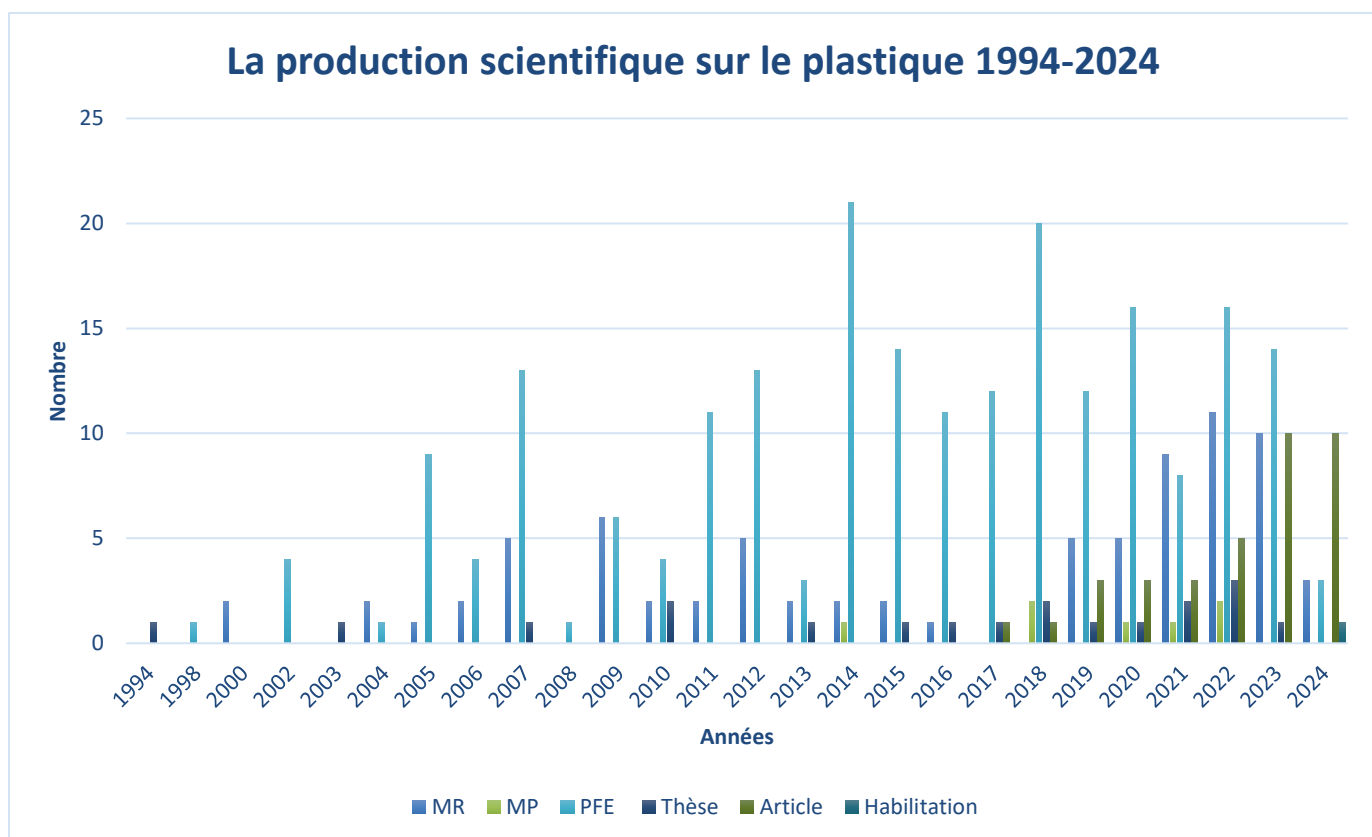


Figure 10: la production scientifique sur le plastique 1994-2024

À travers la publication d'articles scientifiques, des avancées significatives ont été réalisées pour sensibiliser, proposer des innovations technologiques et orienter les politiques publiques en matière de gestion des déchets plastiques. Ces productions scientifiques, ancrées dans une approche multidisciplinaire, témoignent d'un effort collectif visant à répondre à une problématique mondiale en constante évolution.

Tableau 6: Les articles scientifiques sur la pollution Plastique en Tunisie

| N° | Nom de l'article | Lien |
|----|---|---|
| 1 | An Empirical Study on the Main Determinants of Recycling Plastic Waste in Tunisia | https://www.mdpi.com/2313-4321/7/1/1 |
| 2 | Chemical And Toxicological Impact Approach of Organic Contaminants Associated to Microplastics in Urban Wastewaters From Las Palmas De Gran Canaria (Spain) And Mahdia (Tunisia). | https://acedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/130791/1/Chemical_toxicological_impact.pdf |
| 3 | Beach Macro-Litter Monitoring on Monastir Coastal Sea (Tunisia): First Findings | https://library.oapen.org/bitstream/id/54bad2bb-1e7a-4be3-a750-122451737c7f/chapter-36949.pdf |
| 4 | Detection and quantification of microplastics in <i>Posidonia oceanica</i> banquettes in the Gulf of Gabes Tunisia | https://www.researchgate.net/publication/375603736_Detection_and_quantification_of_microplastics_in_Posidonia_oceanica_banquettes_in_the_Gulf_of_Gabes_Tunisia |
| 5 | Binational survey using <i>Mytilus galloprovincialis</i> as a bioindicator of microplastic pollution: Insights into chemical analysis and potential risk on humans | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969723005090 |

| | | |
|----|---|---|
| 6 | Characterization of microplastics in the surface waters of an urban lagoon (Bizerte lagoon, Southern Mediterranean Sea): Composition, density, distribution, and influence of environmental factors | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X20307438 |
| 7 | Effects of environmentally relevant levels of polyethylene microplastic on <i>Mytilus galloprovincialis</i> (Mollusca: Bivalvia): filtration rate and oxidative stress | https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-12506-8 |
| 8 | Evolution of the Distribution and Dynamic of Microplastic in water and biota: A study case from the Gulf of Gabes (Southern Mediterranean Sea) | https://www.frontiersin.org/journals/marine-science/articles/10.3389/fmars.2022.786026/full |
| 9 | First evaluation of microplastics in two commercial fish species from the lagoons of Bizerte and Ghar El Melh (Northern Tunisia) | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S235248552030709X |
| 10 | First Investigation Of Microplastic Pollution In Monastir Sea Surface Water (Eastern Tunisia) | https://books.fupress.com/chapter/first-investigation-of-microplastic-pollution-in-monastir-sea-surface-water-eastern-tunisia/13362 |
| 11 | Impact of polyethylene microplastics on the clam <i>Ruditapes decussatus</i> (Mollusca: Bivalvia): examination of filtration rate, growth, and immunomodulation | https://link.springer.com/article/10.1007/s10646-023-02683-2 |
| 12 | Microplastic pollution in the sediments of Sidi Mansour Harbor in Southeast Tunisia | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X19304497 |
| 13 | Microplastics in commercial molluscs from the lagoon of Bizerte (Northern Tunisia) | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X19302334 |
| 14 | Microplastics in freshwater environment: the first evaluation in sediments from seven water streams surrounding the lagoon of Bizerte (Northern Tunisia) | https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-019-04695-0 |
| 15 | Microplastics in sediments from the littoral zone of the north Tunisian coast (Mediterranean Sea) | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272771417310806 |
| 16 | Microplastics in surface waters of the Gulf of Gabes, southern Mediterranean Sea: Distribution, composition, and influence of hydrodynamics | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272771419310777 |
| 17 | Occurrence and seasonal variation of plasticizers in sediments and biota from the coast of Mahdia, Tunisia | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36759412/ |
| 18 | Plast clusters: A marine litter microhabitat in a marina of Tunisia, N Africa | https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X24003667 |
| 19 | Seasonal and spatial distribution of microplastics in sediments by FTIR imaging throughout a continuum lake - lagoon- beach from the Tunisian coast | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722036166 |
| 20 | Seasonal patterns of microplastics in surface sediments of a Mediterranean lagoon heavily impacted by human activities (Bizerte lagoon, Northern Tunisia) | https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-022-21129-6 |
| 21 | First evidence of microplastics and their characterization in Yellow legged grill (<i>Larus michahellis michahellis</i> , Naumann, 1840) pellets colled from the Sfax saline, Southeastern Tunisia | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38917492/ |
| 22 | Environmental microplastics compromise reproduction of the marine invertebrate <i>Mytilus galloprovincialis</i> : A holistic approach | https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X24027985 |

| | | |
|----|--|---|
| 23 | Assessing the presence of microplastic in agriculture soils irrigated with treated waste waters using <i>Lumbricus</i> sp.: Ecotoxicological effects | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896972405246X |
| 24 | Environmental microplastic interact with heavy metal in polluted soil from mine site in the North of Tunisia: Effects on heavy metal accumulation, growth, photosynthetic activities, and biochemical responses of alfalfa plants (<i>Medicago saliva</i> L.) | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653524014152 |
| 25 | Co-exposure to environmental microplastic and the pesticide 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) induce distinctive alterations in the metabolome and microbial community structure in the gut of the earthworm <i>Eisenia andrei</i> | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749123022157 |
| 26 | Combined toxic effects of cadmium and environmental microplastics in <i>Aphanius fasciatus</i> (Pisces, Cyprinodontidae) | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014111362300199X |
| 27 | Unveiling the impact of environmental Microplastics on mussel spermatozoa: First evidence of prothymosin- α detection in invertebrate's male gametes. | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37717447/ |
| 28 | Binational survey using <i>Mytilus galloprovincialis</i> as a bioindicator of microplastic pollution: Insights into chemical analysis and potential risk on humans | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969723005090 |
| 29 | Toxicity assessment of animal manure composts containing environmental microplastics by using earthworms <i>Eisenia andrei</i> | https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896972403122X?dgcid=rss_sd_all |
| 30 | Metabolomic and biochemical disorders reveal the toxicity of environmental microplastics and benzo[a]pyrene in the marine polychaete <i>Hediste diversicolor</i> | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389424019836 |
| 31 | Unraveling the interplay between environmental microplastics and salinity stress on <i>Mytilus galloprovincialis</i> larval development: A holistic exploration | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969724023209 |
| 32 | Abundance and distribution of environmental microplastic in edible fish and mussels from the south Mediterranean coasts | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X24006829 |
| 33 | Macro, meso and microplastic debris in three sandy beaches of north-eastern Tunisian coasts | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S235248552300419X#:~:text=The%20mean%20density%20%C2%B1%20SD,macroplastics%20collected%20at%20the%20beaches. |
| 34 | First characterization and spatial distribution of microplastic in <i>Sardina pilchards</i> fish gathered along the northern Tunisian Coast | https://www.researchgate.net/publication/382015688_First_characterization_and_spatial_distribution_of_microplastics_in_Sardina_pilchardus_fish_gathered_along_the_northern_Tunisian_coast |
| 35 | Using unmanned aerial vehicles (UAVs) and machine learning techniques for the assessment of <i>Posidonia</i> debris and marine (plastic) litter on coastal ecosystems | https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352485523003754 |
| 36 | The First Evaluation of Microplastics in Sediments from the Complex Lagoon-Channel of Bizerte (Northern Tunisia) | https://link.springer.com/article/10.1007/s11270-017-3439-9 |

4. Examen de la situation de pollution en plastique en Tunisie et les initiatives existants :

La gestion des déchets en Tunisie a été initialement organisée par la loi organique des communes N°75-33 du 14 mai 1975. La loi n° 88-91 du 2 août 1988 a créé l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE). En 1993, une première vision s'est concrétisée avec le « Programme National de Gestion des Déchets Solides », connu sous le nom de PRONAGDES. À la suite de l'élaboration de ce programme, les autorités publiques ont fourni un soutien juridique et institutionnel à la gestion des déchets. L'article 118, modifié par la loi organique n° 95-68 du 24 juillet 1995, stipule que le service de voirie et des travaux communaux inclut, en particulier dans le domaine des déchets, le ramassage, le tri, le traitement, l'enlèvement et l'enfouissement des ordures dans des dépotoirs contrôlés. La loi n° 96-41 du 10 juin 1996 réglemente la gestion et l'élimination des déchets.

Le décret n° 97-1102 du 1er février 1997 a établi des règles pour la gestion des sacs d'emballage et des emballages utilisés (ECO-Lef), modifié par le décret n° 2001-843 du 10 avril 2001. Le système ECO-Lef a pour objectif de réduire la mise en décharge des déchets d'emballages, limiter l'impact négatif résultant de l'abandon des déchets d'emballages dans la nature, et de favoriser le recyclage et la valorisation des déchets d'emballages. Le système vise les types de déchets d'emballages comme les sacs d'emballage en plastique et les emballages fabriqués totalement ou en partie en plastique ou en métal, d'une contenance supérieure ou égale à 100 ML. La liste cible contient principalement les bouteilles en PET, emballages en PEHD, emballages en PEBD, sacs à bretelles, suremballages et emballages secondaires).

En août 2005, le décret n° 2005-2317 a créé une Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGeD), qui a conduit au développement du deuxième « Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Solides », appelé PRONAGDIES.

De nombreux projets ont été lancés pour promouvoir la propreté et lutter contre la pollution causée par l'élimination inadéquate des déchets. Des décharges contrôlées ont été mises en place dans les principales villes de Tunisie, permettant ainsi la fermeture de nombreux dépotoirs sauvages après réhabilitation.

Le processus de décentralisation de la gestion des déchets en Tunisie a été initié avec le décret gouvernemental n° 2017-603 du 16 mai 2017, qui modifie le décret n° 2005-2317 du 22 août 2005. Ce dernier fixe la mission, l'organisation administrative et financière de l'ANGeD ainsi que les modalités de son fonctionnement et le Code des Collectivités Locales (CCL) adopté le 26 avril 2018.

4.1 Evaluation de la situation actuelle de la filière de la gestion des déchets Plastique : Filière des Emballages

Le système consiste en l'encouragement du secteur privé à collecter les déchets d'emballages à travers la création de micro-entreprises de collecte et à vendre les produits collectés à l'ANGeD. Aujourd'hui, le système ECO-Lef a contribué activement à la création d'un nouveau secteur à la fois économique, social et environnemental de premier ordre :

Selon l'ANGeD :

- Les quantités collectées par ECO-Lef : 3000 tonnes (en 2022) contre 15700 tonnes (en 2008).
- Le nombre des points ECO-Lef actifs : 41 points en 2023
- Sociétés de collecte : 200 entreprises en 2023 (ayant le cahier des charges)
- Société de recyclage : 145 entreprises en 2023 (ayant le cahier des charges)
- Quantités collectées par ECO-Lef : 3000 tonnes en 2022
- Quantités exportées hors ECO-Lef : 35000 tonnes en 2022
- Quantités de bouteilles d'eau PET (sur le marché) : 37000 tonnes en 2022

Le système ECO-Lef fait face aujourd'hui à de nombreux défis organisationnels, financiers et techniques, qui se manifestent principalement par la diminution des quantités collectées, la diminution du nombre de collecteurs et recycleurs actifs pour le système, et d'un financement non durable et inefficace pour gérer la filière sur tout le territoire tunisien.

Parallèlement, plusieurs filières de récupération et de valorisation ont été instaurées, tandis que d'autres sont en cours de planification ou de réalisation. Cependant, les filières existantes font face à divers défis organisationnels, financiers et logistiques qui nécessitent des améliorations.

4.2 Les engagements gouvernementaux contre la pollution plastique et la gestion des déchets en plastique :

Plusieurs projets chapeautés par le ministère de l'environnement ou par les agences en tutelle ont été mis en place pour la lutte contre la pollution notamment dans les zones côtières très vulnérables.

Ce tableau fait un tour sur les plus récentes initiatives du gouvernement tunisien à ce sujet :

Tableau 7: Les engagements gouvernementales pour la lutte contre la pollution en plastique

| Projets d'état : axe stratégique de lutte contre pollution plastique | | Principaux axes et résultats |
|--|-----------------------------------|--|
| Stratégie nationale de la transition écologique SNTE | Ministère de l'Environnement 2023 | <p>La stratégie nationale de la gestion des déchets (2020-2035) ayant pour vision « Promouvoir une gestion intégrée et durable des déchets ménagers et assimilés, dans le cadre d'une économie circulaire en s'appuyant sur des collectivités locales performantes en vue de protéger l'environnement et de rehausser le cadre de vie » qui tourne autour de 6 axes,</p> <ul style="list-style-type: none"> - La promotion d'une approche intégrée mettant fin aux pratiques sectorielles. - L'intégration de la gestion des déchets ménagers dans le processus de l'économie circulaire. - La mise en application effective de la responsabilité élargie des producteurs. - Le développement des moyens humains, techniques et financiers des municipalités. |

- La protection de l'environnement, particulièrement les ressources naturelles et le milieu.
- L'amélioration de la qualité de la vie, particulièrement en milieu urbain.

Stratégie nationale de lutte contre la pollution

Ministère de l'Environnement
2022-2023

La stratégie « Littoral Sans Plastique LISP » 2035 ayant la vision « Un littoral tunisien sans plastique adoptant des modèles circulaires inclusifs et durables », et ayant les objectifs stratégiques suivants :

- OS1. Assurer une bonne gouvernance des déchets plastiques.
- OS2. Concevoir un modèle financier performant pour prévenir et réduire la pollution marine.
- OS3. Renforcer la gestion intégrée des plastiques de sources terrestres, côtières et marines.
- OS4. Développer la recherche et l'innovation pour lutter contre la pollution marine par le plastique.
- OS5. Renforcer les actions d'éducation, de sensibilisation et de communication.

Projet ProtecT

ANGED-GIZ
2021-2024

L'amélioration du cadre stratégique pour la mise en œuvre d'une économie circulaire créatrice d'emplois, respectueuse du climat et sensible au genre ;

- L'amélioration du cadre stratégique pour la mise en œuvre d'une économie circulaire créatrice d'emplois, respectueuse du climat et sensible au genre ;
- Le renforcement des capacités institutionnelles au niveau national, régional et local ;
- La promotion et le développement des modèles de partenariat pour une participation accrue du secteur privé ;
- La sensibilisation des décideurs politiques, des acteurs de la société civile et l'instauration des programmes environnementaux dans le système éducatif.

Projet d'élaboration d'une Stratégie Nationale de Gestion Intégrée des Zones Côtières en Tunisie et de deux Programmes d'Aménagement Côtiers pour les sites

APAL2020

Le projet met en évidence la nécessité de protéger et de préserver le patrimoine littoral, qui a subi des impacts négatifs en raison du développement côtier croissant au cours des dernières décennies. Il propose des actions telles que la classification des sites nécessitant une protection, l'intégration des considérations paysagères dans la législation et les évaluations des impacts environnementaux, ainsi que la mise en place d'un fonds national pour la préservation du patrimoine bâti côtier. **La collaboration et la coordination entre les différents ministères et institutions impliquées sont soulignées comme essentielles pour la mise en œuvre réussie de cette stratégie.**

Le projet : « Lutter contre les vulnérabilités et les risques liés aux changements climatiques dans les zones côtières vulnérables de la Tunisie »

APAL2019

Le projet met l'accent sur trois axes pour la résilience à long terme des zones côtières aux changements climatiques :

- la capacité institutionnelle de planification et de réponse à l'accroissement des risques dus aux changements climatiques dans les zones côtières.
- la résilience des zones côtières prioritaires aux changements climatiques grâce à la mise en œuvre et à la diffusion des mesures novatrices de réduction des risques.

Les activités programmées concerneront 22 km de côte, 670 hectares de terres humides et impliqueront 150 000 habitants

Mettre en place des instruments économiques et financiers novateurs et durables pour accélérer l'adoption des mesures d'adaptation côtières.

Le Programme Environnement-Energie (PEE)

APAL

Le PEE représente un cadre stratégique essentiel pour la Tunisie, visant à répondre aux défis environnementaux tout en soutenant le développement économique. En intégrant les dimensions environnementales dans les politiques énergétiques, le programme contribue à la durabilité à long terme du pays et à son engagement envers les objectifs internationaux en matière d'environnement et de développement durable. Cette initiative est cruciale pour préparer la Tunisie aux impacts du changement climatique tout en favorisant une transition vers une économie verte.

| | | |
|--|---------------|---|
| Projet « Soutien des approches globales et intégrées d'adaptation aux changements climatiques en Afrique – Cas du littoral de la Tunisie » (Projet AAP) | APAL | La surveillance, le contrôle et la maîtrise de la qualité des eaux côtières, La surveillance, la gestion et le contrôle de l'aménagement du littoral (ports, Marina, etc.) et leurs impacts sur l'évolution du trait de côte, La surveillance, le contrôle et la gestion des rejets liés à l'activité humaine. Offrir l'assise à une modélisation fine de la dynamique, de la qualité des eaux ou encore du transport sédimentaire. Suivi de l'élévation du niveau de la mer. |
| Le projet la résilience côtière gérée par l'APAL et par le PNUD | APAL2010-2015 | Le renforcement des capacités institutionnelles des partenaires à planifier et à répondre à l'augmentation des risques du changement climatique dans les zones côtières. Cela se traduit par la mise en œuvre d'approches novatrices pour assurer une gestion durable et adaptée au changement climatique. La mise en place d'instruments économiques novateurs et durables qui seront intégrés dans les politiques nationales afin d'encourager un changement d'échelle au niveau des mesures d'adaptation côtières. |
| Etude de caractérisation des déchets en plastique (nasses en plastique jetées en mer) et recherche de valorisation dans l'archipel de Kerkennah (DRINA 1.0) | APAL2023 | Sensibiliser le public et les pêcheurs aux impacts des nasses sur les habitats marins et les ressources halieutiques. Promouvoir de bonnes pratiques, comme ramener les déchets des nasses à terre. Développer une filière de recyclage du plastique qui soit économiquement et localement viable. |

4.3 Les initiatives non-gouvernementaux contre la pollution plastique et la réduction des déchets en plastique :

Plusieurs initiatives non-gouvernementales qui œuvrent contre la pollution plastique. En analysant leur diversité et leurs principaux axes, il s'agira de comprendre dans quelle mesure ces actions peuvent compléter, voire renforcer, les politiques publiques de gestion des déchets plastiques et de promotion de l'économie circulaire.

Tableau 8: Les initiatives non gouvernementales pour lutter contre la pollution en plastique en Tunisie

| Les Projets | Porteur des projets | Année | Principaux axes et résultats |
|----------------------------|---------------------|-------|--|
| Coopération Internationale | | | |
| Stop The Plastic Flood | | 2019 | La Tunisie est le 13e plus grand producteur de biens en plastique dans la région |

méditerranéenne, générant 0,25 MT de déchets plastiques par an.

L'empreinte plastique du pays est relativement faible par rapport à d'autres pays de la région, se classant 11e en termes de production de plastique par habitant et 15e en termes de génération de déchets plastiques par habitant.

La Tunisie peine à assurer une gestion efficace des déchets. Seulement 4% des déchets plastiques sont recyclés, tandis que 36% sont mal gérés, entraînant un rejet de 8,5 kT de plastique dans la mer Méditerranée chaque année.

Cela a des impacts environnementaux et économiques importants, la "Blue Economy" tunisienne perdant plus de 20 millions de dollars par an en raison des effets de la pollution plastique sur le tourisme, la pêche et le commerce maritime.

Rapport Sur La SWEEP NET- GIZ 2014
Gestion Des
Déchets Solides En
Tunisie

Catégories de déchets et gestion :

Déchets ménagers et municipaux : Les déchets solides municipaux (DSM) constituent la majorité, avec une couverture de collecte urbaine de 80 %.

Déchets industriels dangereux (DID) : Le pays produit environ 150 000 tonnes de DID par an, nécessitant des infrastructures de traitement.

Déchets d'activités de soins (DAS) : Un programme national soutenu par la Banque mondiale est en cours pour mieux gérer ces déchets, notamment dans le Grand Tunis.

Déchets agricoles et verts : Estimation de 4 millions de tonnes par an, dont le compostage reste limité.

Déchets d'emballages et EEE : La filière Ecolef encourage le recyclage des plastiques, avec une implication croissante du secteur privé.

Déchets urbains et Plan Bleu pour 2012
esquisse d'analyse l'environnement
par les flux de et le
matières en développement
Méditerranée en
Méditerranée

Capacités de collecte et traitement insuffisantes : Les infrastructures de collecte et de traitement restent limitées, surtout dans les zones urbaines denses et les zones rurales, entraînant une dépendance à des solutions informelles de gestion des déchets.

Gouvernance et financements limités : Les autorités locales manquent souvent des moyens financiers et techniques pour assurer une gestion efficace des déchets, malgré des efforts pour renforcer les capacités des collectivités et pour mobiliser des financements, comme les Mécanismes de Développement Propre (MDP).

Atlas du plastique

HBS

2020

L'interdiction des sacs en plastique en Tunisie depuis 2015 la reconversion vers les sacs biodégradables dès mars 2020

Entre 150 000 et 500 000 tonnes de déchets plastique arrivent en mer chaque année et entre 70 000 et 130 000 tonnes de microplastiques en méditerranéen.

Entre 70 et 85% des déchets présents sur les plages sont des déchets plastiques. la Tunisie produit plus de 2,8 millions de tonnes de déchets solides (9,4% de déchets plastiques) dont 95% sont enfouis 700 tonnes de déchets plastiques par an (bouteilles, sachets et autres) sont jetés dans les décharges anarchiques, les Sebkhas, les plages et zones côtières de Kerkennah 0,01 millions de tonnes est la quantité de déchets produits, mal gérés et retrouvés en Méditerranée par la Tunisie 70 à 90% des déchets plastiques collectés sont valorisés.

PET est généralement collecté, nettoyé et broyé sur place et exporté principalement vers la Turquie, et quelques autres pays, comme le Vietnam.

PEHD (bouchons et bouteilles opaques), il est collecté, nettoyé, broyé et transformé en matière première

Consommation de plastique en kilogrammes par habitant= 28,8 Kg annuellement

| | | | |
|---|-----|------|---|
| PLASTICS : The Costs To Society, The Environment And The Economy | WWF | 2021 | <p>L'humanité produit aujourd'hui chaque année des déchets plastiques solides municipaux équivalant à environ 523 trillions de pailles en plastique.</p> <p>Les sacs sont interdits s'ils font moins de 40 microns d'épaisseur.</p> <p>Coût Total Quantifiable du Plastique Produit en 2019 en moyenne = 3.7 trillion de dollars</p> <p>Coût de la production de plastique sur le marché en 2019 en moyenne = 370 billion de dollars</p> <p>Valeur du coût sociétal projeté sur la durée de vie de (sur la base des prévisions de volume de production de plastique et du coût induit par tonne en 2019) en moyenne = 3 345 318 799 881 USD et 7,112,329,980,082 USD en 2040</p> <p>L'augmentation de la production a entraîné un déferlement de pollution plastique dans les océans.</p> <p>Les processus de production du plastique libèrent des polluants chimiques, ce qui expose les populations à des risques d'effets négatifs sur la santé.</p> |
|---|-----|------|---|

5. Concertation avec les acteurs clés dans le contexte de lutte contre la pollution plastique :

Nous avons commencé la préparation et les concertations avec les principaux acteurs ceci nous permettra, l'acquisition des données et nous aidera à accéder à l'information. Des lettres nominatives ont été déposées au niveau des directions.

5.1 Prospection du terrain et les échanges avec les différents intervenants :

Nous avons réalisé des entretiens avec des décideurs au sein des établissements concernés :

Des rencontres de concertation avec des représentants des acteurs publics à savoir :

L'Agences Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE), ;

L'Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGED) ;

L'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL).

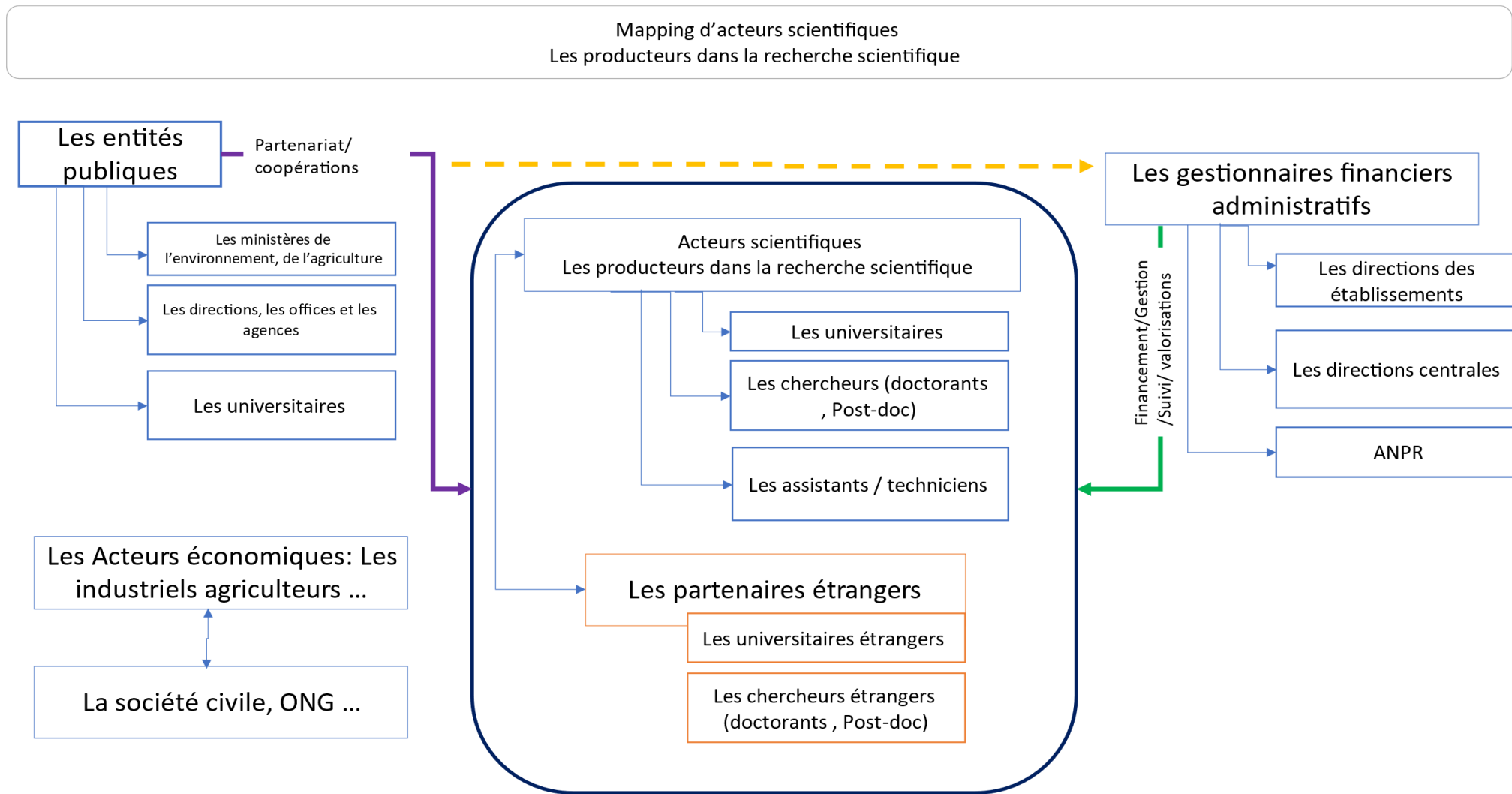


Figure 11: Mapping des acteurs intervenants dans la recherche scientifique pour lutter contre le plastique en Tunisie

Livrable 2 : Synthèse réunissant les informations scientifiques disponibles pour la Tunisie.

I. Analyse et Synthèse de la recherche scientifique sur la pollution plastique en Tunisie : Examen de l'inventaire sur les projets scientifiques et la production scientifique

Selon l'inventaire réalisé dans le cadre de cette étude, la production scientifique et les projets, tant nationaux qu'internationaux, portant sur le plastique en Tunisie ont connu une évolution significative au fil des années. Cette évolution varie en fonction des institutions concernées et du type de recherche menée de la thématique abordée et des périmètres étudiés.

Dans cette partie du rapport, nous avons analysé les résultats obtenus (à travers la collecte des données) en élaborant des indicateurs concernant les catégories étudiées à savoir les projets nationaux et internationaux, la production académique, les articles scientifiques et les périmètres d'études.

1. Projet nationaux et internationaux :

Ind.1 : Etat des lieux des projets nationaux et internationaux sur le plastique en Tunisie

Le nombre de projets nationaux (22) qui ont été réalisés sur le plastique est largement supérieur à ceux internationaux (8) (Tab. 9 Et Fig. 12)

Tableau 9: Nombre de projets nationaux et internationaux

| Production Scientifique sur le plastique par catégorie : | Nombre (D'après notre inventaire) |
|---|--|
| Projet internationaux | 8 |
| Programmes nationaux | 22 |

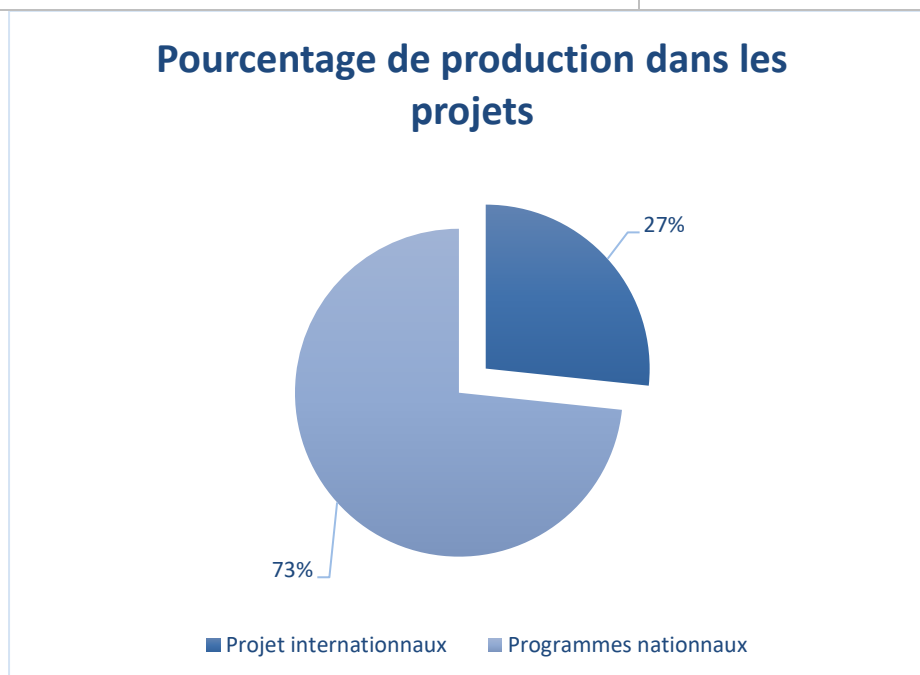


Figure 12: Pourcentage des projets nationaux et internationaux sur le plastique

2. Production académique sur la pollution plastique en Tunisie

2.1 Évolution en fonction de l'année de la production académique sur le plastique en Tunisie :

Ind.2.1 : Evolution de la production académique sur le plastique en Tunisie pour toutes les institutions confondues (focus sur les 10 dernières années).

Le nombre de la production académique concernant le plastique en Tunisie (Projet de Fin d'Etude, Mastère, Thèse et Habilitation Universitaire) pour toutes institutions confondues présente une variation en fonction de l'année.

La courbe (Fig.13) est en dents de scie. Pour la période de 1997 à 2013, nous avons remarqué que l'année 2007 présente le nombre le plus élevé de production (au nombre de 20). Pour la période qui s'étend de 2014 à 2024 (les 10 années de focalisation de cette étude), l'année 2022 est l'année dont le nombre de production académique est le plus élevé (31). Cependant les années 2015-2016 et 2017 sont les années qui présentent les nombres les plus faibles.

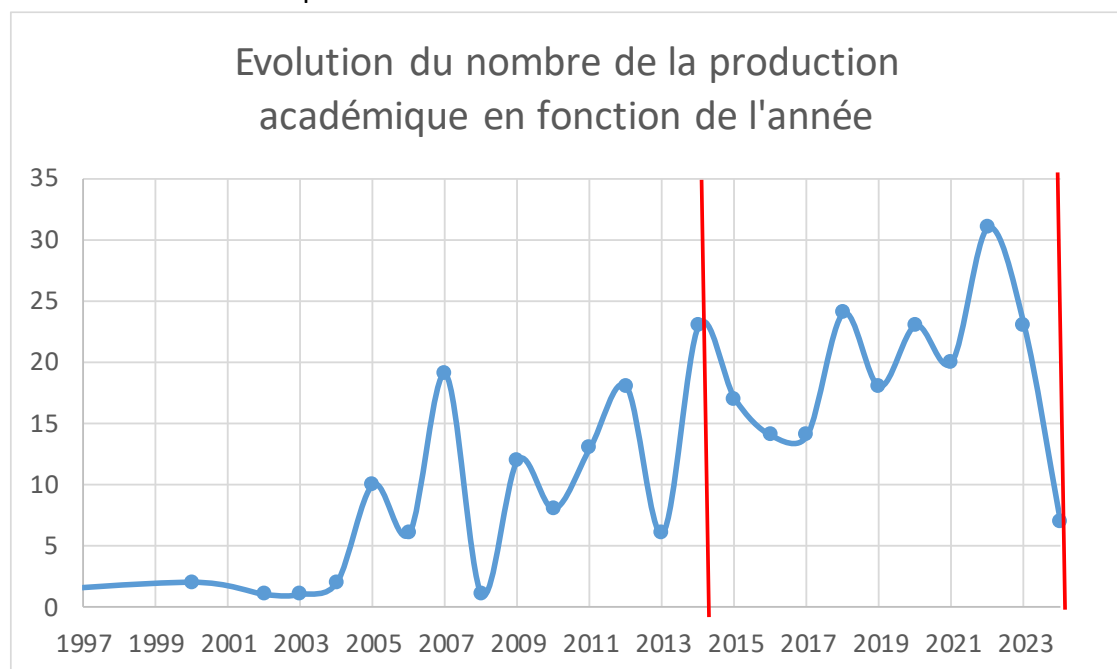


Figure 13: Evolution du nombre de la production académique en fonction de l'année

2.2 Dynamique du nombre de structures académiques engagées dans la recherche sur le plastique en Tunisie :

Ind.2.2 : Structures académiques impliquées dans la recherche sur le plastique en Tunisie

Les données collectées au terme de cette étude ont permis d'identifier les trois universités qui présentent le nombre le plus élevé de production académique sur le Plastique à savoir : l'Université de Carthage (avec 61 de rapports académiques), l'Université Tunis El Manar (avec 51 de rapports académiques) et l'Université de Sfax (27) (Fig.14).

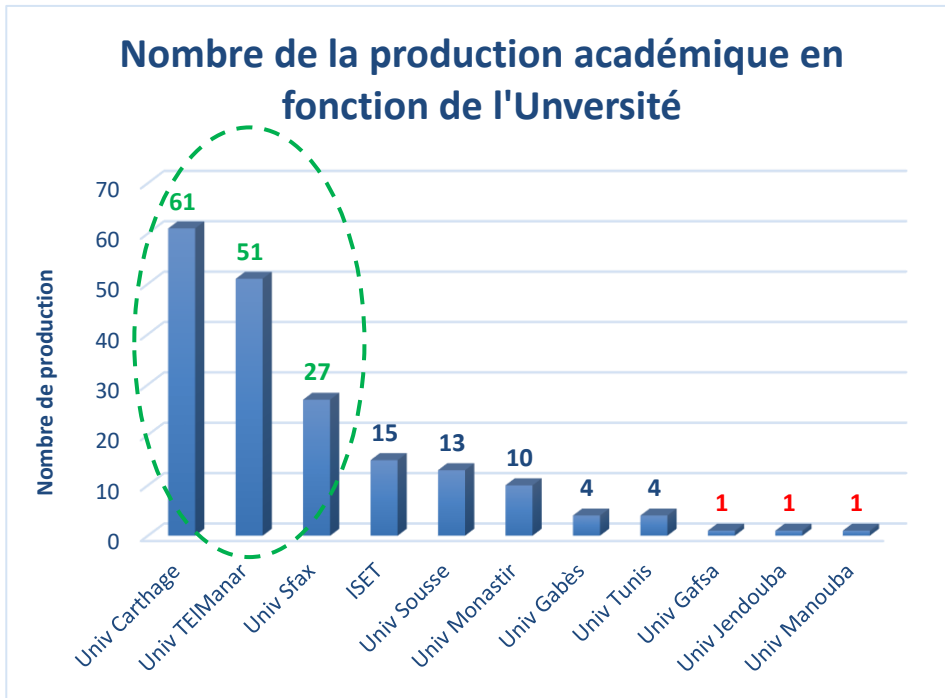


Figure 14: Nombre de la production académique en fonction de l'Université

2.3 Variation du nombre de la production académique en fonction du diplôme obtenu

Ind.2.3 : Distribution de la production académique sur le plastique en Tunisie par type de diplôme obtenu

Le nombre de la production académique sur le plastique varie en fonction du type du diplôme obtenu (PFE, Mastère Professionnel, Mastère de Recherche, Thèse et Habilitation Universitaire) et en fonction de l'année. Les Projets de Fins d'Etudes (PFE) présentent le nombre le plus élevé et ce au cours des deux années 2014 et 2018 (Fig.15).

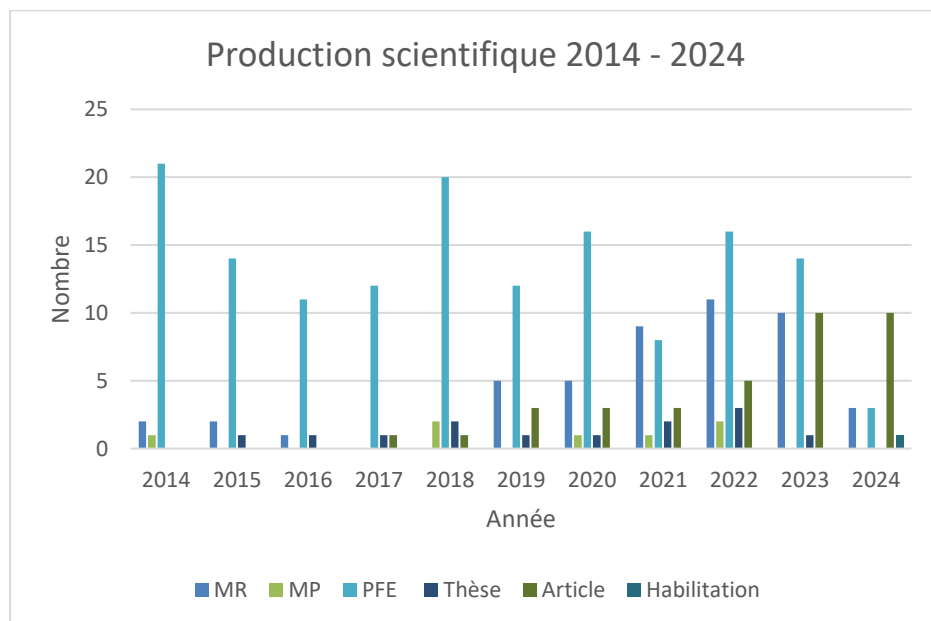


Figure 15: Evolution de la production académique 2014-2024

2.4 Répartition des types de Recherche académique sur le plastique en Tunisie :

Ind.2.4 : Distribution selon le type de la production académique

L'inventaire des rapports académiques (PFE, mastères, thèses et habilitations universitaires) réalisés dans les différentes universités tunisiennes révèle deux principaux types de recherches. D'une part, certains travaux sont classés en recherche appliquée, axée sur des sites d'étude situés dans diverses régions de la Tunisie. D'autre part, d'autres rapports relèvent de la recherche fondamentale, orientée vers des thématiques générales et théoriques.

Pour chaque institution, nous avons identifié (Tab.10) :

- Le nombre total de rapports académiques (NT),
- Le nombre de rapports ayant pris en compte un site d'étude comme zone de recherche (RE),
- Et le nombre de rapports classés en recherche fondamentale (RF).

Tableau 10: Nombre et type des rapports académiques selon l'Université

| | 1 NT | 2 RE | 3 RF | 4 Var4 | 5 Var5 | 6 Var6 | 7 Var7 | 8 Var8 | 9 Var9 | 10 Var10 |
|--------------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Univ Carthage | 61 | 18 | 43 | | | | | | | |
| Univ Tunis ElManar | 51 | 7 | 44 | | | | | | | |
| Univ Sfax | 27 | 5 | 22 | | | | | | | |
| ISET | 15 | 1 | 14 | | | | | | | |
| Univ Sousse | 13 | 2 | 11 | | | | | | | |
| Univ Monastir | 10 | 2 | 8 | | | | | | | |
| Univ Gabès | 4 | 1 | 3 | | | | | | | |
| Univ Tunis | 4 | 1 | 3 | | | | | | | |
| Univ Gafsa | 1 | 0 | 1 | | | | | | | |
| Univ Jendouba | 1 | 1 | 0 | | | | | | | |
| Univ Manouba | 1 | 1 | 0 | | | | | | | |

Le dendrogramme établi pour le type de la recherche académique a montré que le nombre de rapport qui ont porté sur les sites d'études (RE) est largement inférieure au type de rapport Fondamental (Fig.16).

Nous avons de même réalisé une Analyse en Composante Principale (ACP) est ceci dans le but d'étudier les deux variables Institutions et type de de rapport (Figs 12 et 13). L'ACP a montré que le nombre selon le type des rapports collectés au niveau des 10 Universités et de l'ISET peuvent être représentés par deux axes principaux. Il s'agit des composantes principales 1 et 2 qui absorbent 97 % de la variance totale.

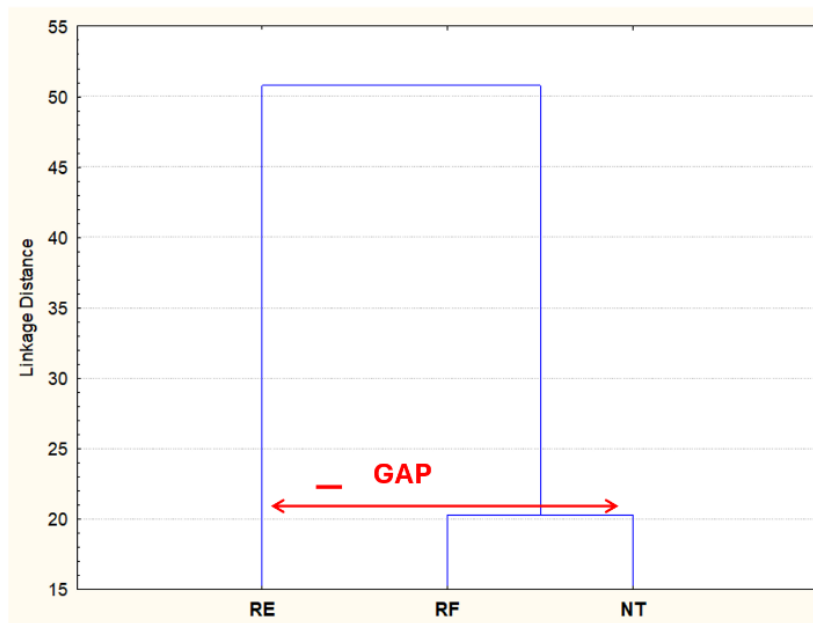


Figure 16: Dendrogramme relatifs à la production de rapports académiques selon le type

La première composante contribue pour 92.52 % de la variance des variables étudiées et qu'elle est caractérisée par une contribution négative et importante de NT, de RF et de RE. Avec une corrélation positive entre NT et RF (Fig.17)

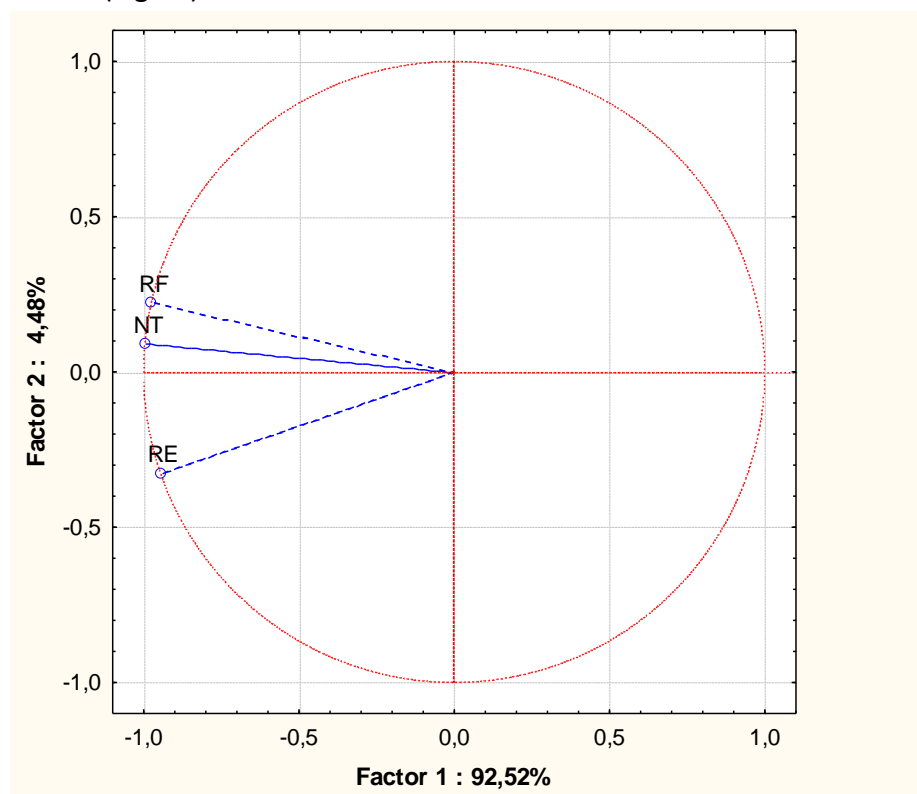


Figure 17: Analyse en Composante Principale pour les différents types de rapports académique produits par les différentes universités tunisiennes.

Les deux composantes Principales montrent que les Universités sont classées en deux groupes (1 et 2) en fonction du nombre et du type de rapports. Le groupe 1 est composé par 3 Universités (Carthage, EL Manar et Sfax). Le groupe 2 est formé par le reste des universités (Fig.18).

Les universités du groupe 1, ont produit le plus grand nombre de rapports. L'université de Carthage a produit le plus grand nombre de rapports qui ont porté sur des sites d'étude de différentes régions de la Tunisie.

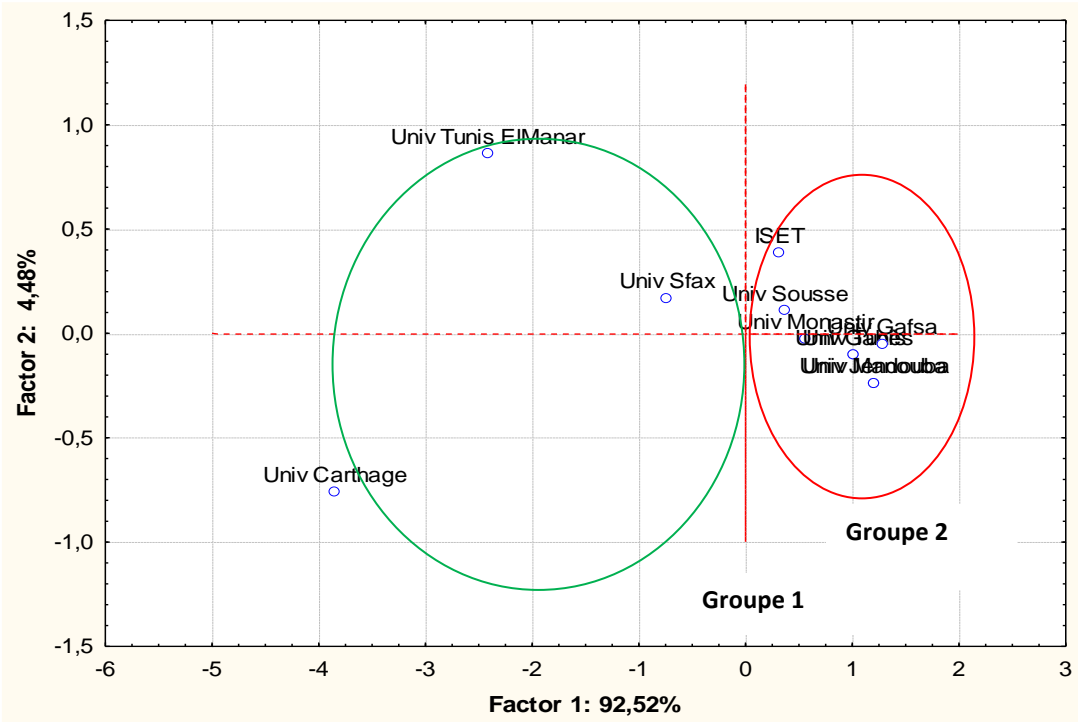


Figure 18: Analyse en Composante Principale pour les différents types de rapports académiques produits par les différentes universités tunisiennes.

2.5 Distribution de la production académique selon la thématique

Ind.2.5 : Distribution des thématiques de la production académique sur la pollution plastique en Tunisie

L'inventaire que nous avons réalisé, nous avons classé la production académique selon la thématique abordée. Le tableau 11, résume cette classification.

Tableau 11: classement par aspects thématiques

| | Aspect biologique de caractérisation et de traitement | Aspect technologique : développement des solutions mécanique, électrique et de transformation de matière | Aspect socio-économique | Aspect géologique et dépollution |
|-----------------------------|--|---|--------------------------------|---|
| Mastère de Recherche | 43 | 12 | 14 | 12 |

| | | | | |
|-----------------------------------|----|-----|----|----|
| Mastère Professionnel | 4 | 3 | 0 | 0 |
| Thèse | 13 | 3 | 0 | 0 |
| Habilitation universitaire | 1 | 0 | 0 | 0 |
| PFE | 40 | 134 | 33 | 10 |

Le système de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique en Tunisie s'inscrit dans un cadre structuré visant à former des compétences qualifiées, à promouvoir l'innovation et à répondre aux défis socio-économiques et environnementaux, comme la pollution plastique. Les parcours académiques proposés se déclinent en plusieurs niveaux, chacun ayant des objectifs précis, allant de l'acquisition de compétences fondamentales à la production de recherches avancées. Voici un aperçu des principaux types de travaux académiques et scientifiques en Tunisie :

a. Mastère de Recherche

| Objectif | Durée | Déroulement | Finalité |
|---|--|--|--|
| Formation orientée vers la recherche scientifique. Les étudiants approfondissent leurs connaissances théoriques et méthodologiques dans un domaine spécifique. | 2 ans après la licence (LMD : Licence-Mastère-Doctorat). | 1ère année : Cours théoriques avancés, séminaires et méthodologie de recherche. 2ème année : Réalisation d'un mémoire de recherche sous la supervision d'un enseignant-chercheur. | Accès au doctorat (thèse) et aux carrières académiques ou dans les centres de recherche. |

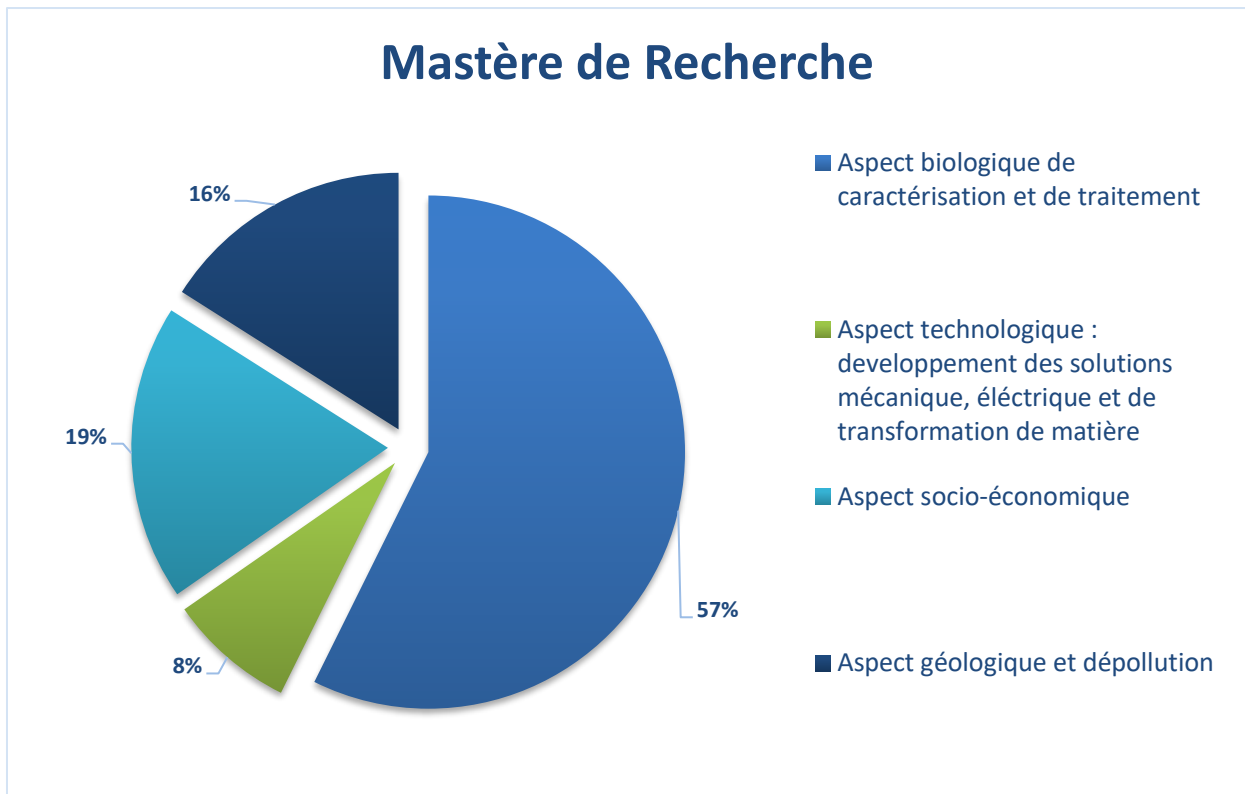


Figure 19: Répartitions des thématiques dans les sujets des Mastère de recherche
 Les mastères de recherche sont dominés par les études biologiques (43). Une présence notable existe pour les aspects géologiques (12) et socio-économiques (14). Cependant, l'aspect technologique est minoritaire (6). Il est confirmé que les recherches au niveau Mastère de Recherche se concentrent sur l'analyse et le traitement biologique et l'évaluation des impacts socio-environnementaux.

b. Mastère Professionnel

| Objectif | 3.1 Durée | 4.1 Déroulement | 5.1 Finalité |
|--|---------------------------------|---|---|
| Formation appliquée pour préparer les étudiants au marché du travail avec des compétences pratiques et techniques. | Deux (02) ans après la licence. | <ul style="list-style-type: none"> Cours pratiques, ateliers, et études de cas. Stage professionnel en entreprise ou dans une organisation pour préparer un projet de fin d'études. | Insertion professionnelle rapide dans le secteur industriel, économique ou technologique. |

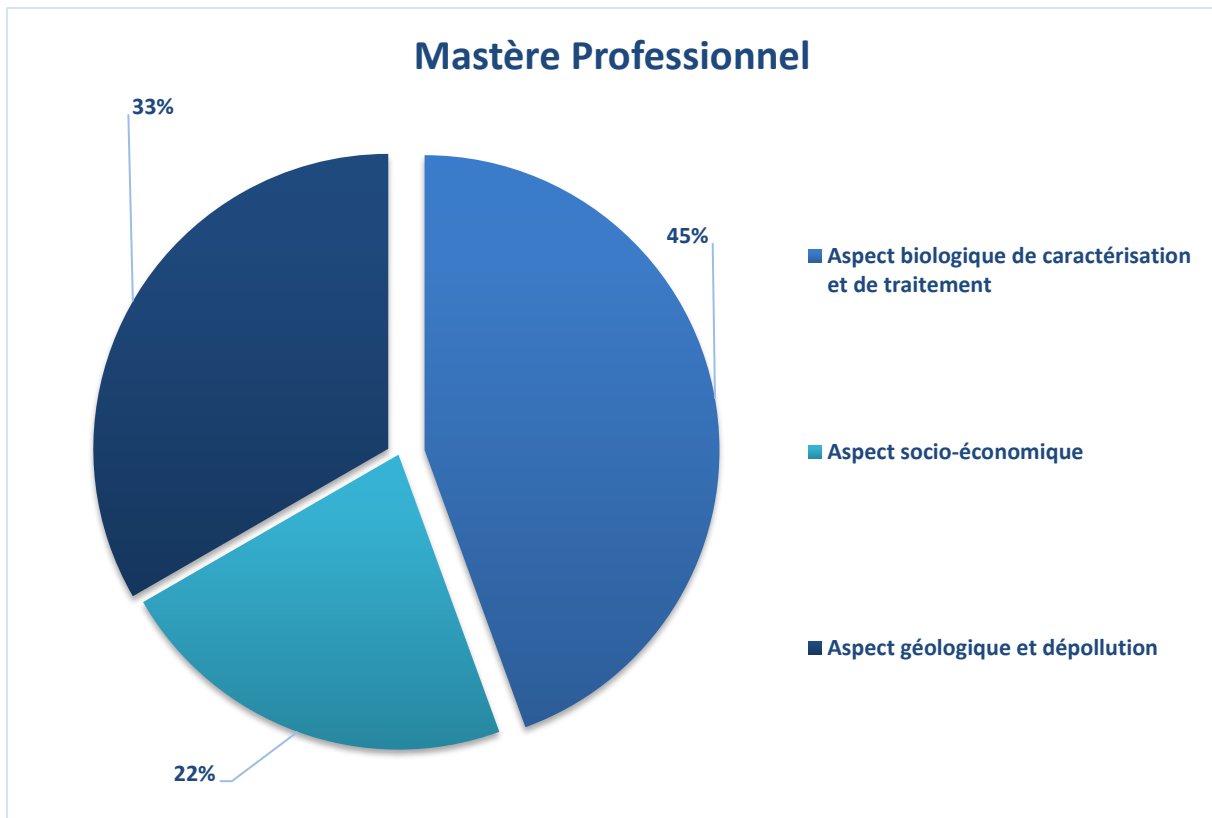


Figure 20: Répartitions des thématiques dans les sujets des Mastère professionnelle

En mastère professionnelle, les travaux sont peu nombreux (4 au total en biologie, 2 en socio-économique et 3 en géologie), avec aucune contribution technologique.

L'absence de travaux sur l'aspect technologique (0) reflète une orientation moins technique, typique des programmes professionnels, qui privilégient des solutions opérationnelles immédiates dans un cadre pratique.

c. Thèse

| Objectif | Durée | Déroulement | Finalité |
|--|---|--|---|
| Formation à la recherche approfondie visant à produire un travail original et innovant dans un domaine spécifique | Généralement 3 à 5 ans après un Mastère Recherche. | Inscription dans une école doctorale. Réalisation de travaux de recherche sous la direction d'un encadrant. Participation à des colloques, publications d'articles, et rédaction d'une thèse soutenue devant un jury universitaire. | Accès aux postes de chercheurs, d'enseignants-chercheurs universitaires et d'experts scientifiques. |

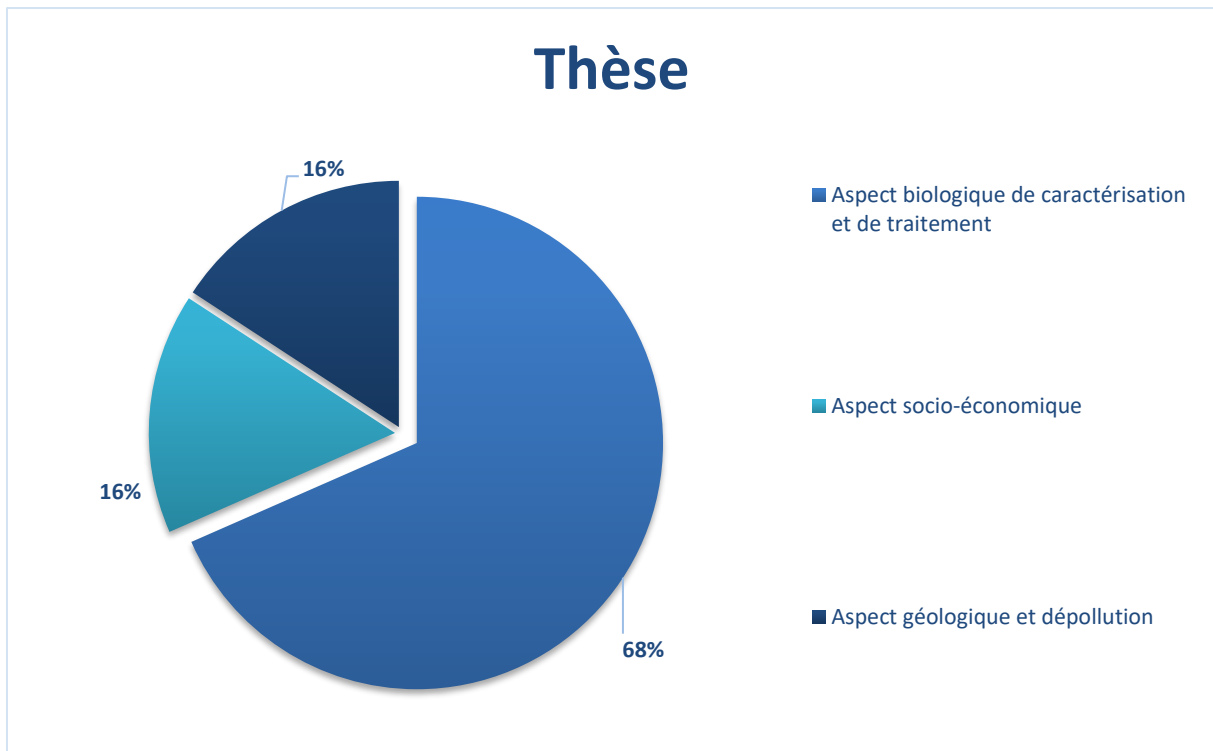


Figure 21: : Répartitions des thématiques dans les sujets des Thèses

Les thèses se concentrent principalement sur l'aspect biologique (13 travaux), soulignant une forte priorité pour les recherches approfondies sur le traitement biologique des polluants plastiques. Les aspects socio-économiques et géologiques (3 chacun) sont traités de manière équilibrée mais en quantité limitée. L'absence de thèses technologiques (0) montre un manque de recherche appliquée innovante pour le développement de solutions techniques avancées. Ce constat révèle une opportunité d'orienter les futures recherches doctorales vers des solutions technologiques.

d. Habilitation Universitaire

| Objectif | Déroulement | Finalité |
|---|---|---|
| Qualification pour encadrer des doctorants et devenir maitre de conférences et professeur universitaire. | Après l'obtention d'un doctorat, et passé le concours pour être un maitre-assistant, le chercheur accumule plusieurs publications scientifiques. Présentation d'un dossier de travaux devant un jury. Soutenance de l'habilitation pour démontrer la capacité à produire des recherches autonomes et encadrer des étudiants. | Promotion au rang de professeur universitaire. |

e. Les PFE (Projets de Fin d'Études)

| Objectif | Durée | Déroulement | Finalité |
|--|--|--|--|
| Projet pratique permettant aux étudiants d'appliquer leurs compétences théoriques à un cas réel. | Généralement durant la dernière année de licence ou de master. | Stage dans une entreprise, organisation, laboratoire de recherche. Rédaction d'un rapport de projet sous la supervision d'un encadrant académique et professionnel. Soutenance orale devant un jury universitaire. | Intégration dans le marché de l'emploi ou poursuite d'études supérieures (mastère ou thèse). |

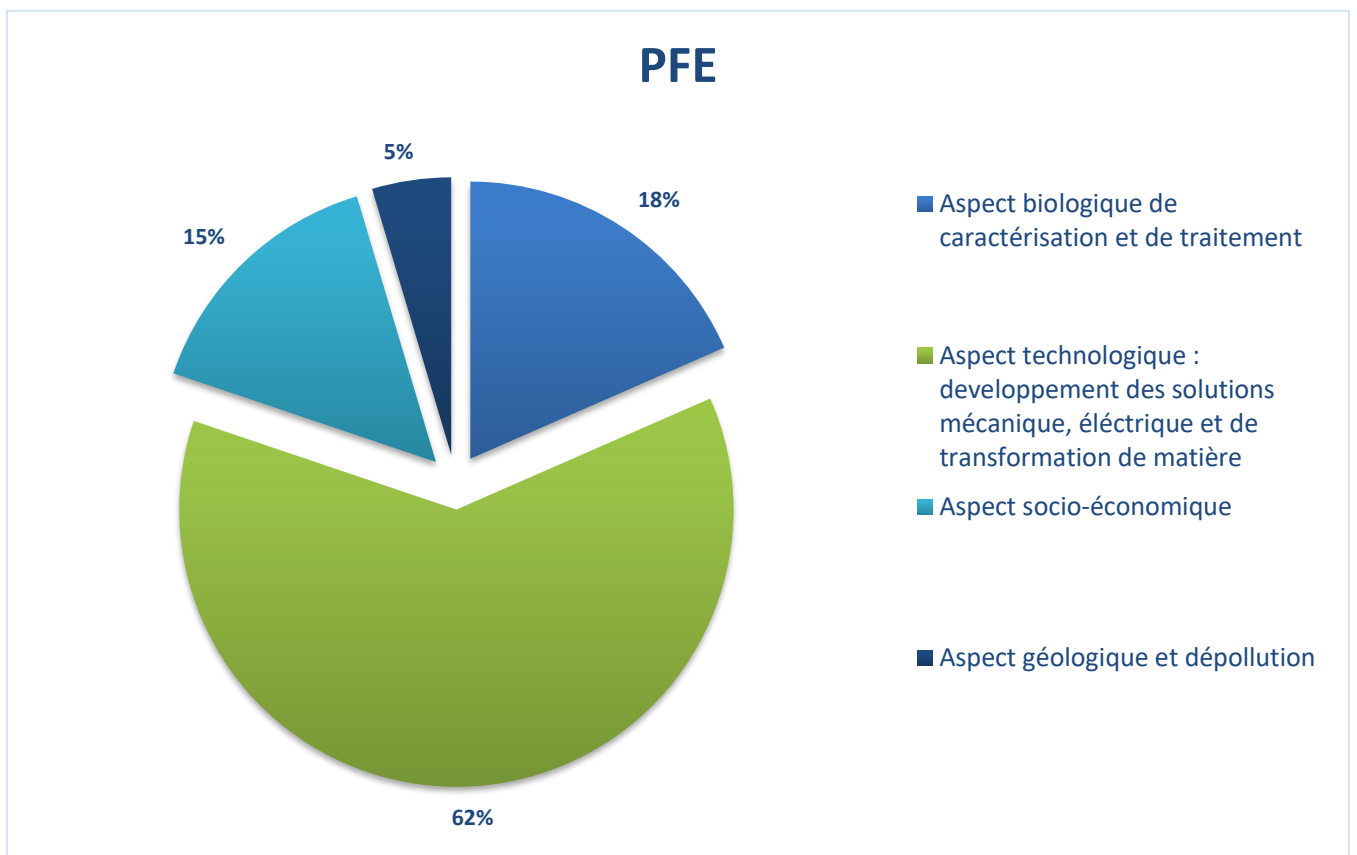


Figure 22: Répartitions des thématiques dans les sujets des PFE

La figure 22 montre que les PFE dominent en nombre et couvrent tous les aspects thématiques de manière diversifiée. L'aspect technologique est largement majoritaire (134 travaux), ce qui reflète un intérêt croissant pour les solutions appliquées et innovantes dans la lutte contre la pollution, telles que :

- La conception de dispositifs mécaniques pour la collecte et le recyclage des plastiques.
- Le développement de procédés électriques ou thermiques pour la transformation des déchets.

L'aspect biologique (40 travaux) et l'aspect socio-économique (33 travaux) montrent également un fort intérêt pratique chez les étudiants, notamment dans l'analyse des impacts sociaux et des solutions naturelles de dépollution.

Ci-dessous une synthèse détaillée des principales thématiques de la production académique qui a été collectée :

Généralement les travaux de mastères se sont focalisés sur la quantification et la caractérisation des microplastiques comme :

Le mémoire de mastère qui s'est porté sur l'étude de la pollution par les microplastiques dans les sédiments et les eaux de surfaces au Golfe de Tunis, plages de Ghar El Melh et Chatt Mami (INSTM et FST, discipline : Géologie) et ce dans le cadre du projet COMMON (INSTM). Dans cette étude, l'abondance et les propriétés (taille, forme et type de polymère) des MPs dans les échantillons d'eau de surface de la mer et les sédiments ont été étudiés dans quatre zones côtières de la mer Méditerranée (Golfe de Tunis, îles Pilau et Plane, plage de Ghar El Melh et Chatt Mami). Les îles ont montré l'abondance moyenne des MPs la plus élevée (0,007 à 1,967 éléments/m³), suivi de la plage de Ghar El Melh (0,019 à 0,068 éléments/g), du Chatt Mami (0,012 à 0,057 éléments/g) et du golfe de Tunis (0,009 à 0,053 éléments/m³). Les résultats ont montré que les MPs détectés dans tous les échantillons, indiquant une vaste répartition toute au long de la côte tunisienne. Les MPs représentatifs des quatre sites ont été préparés pour l'identification des polymères par Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier (FTIR ATR). Au total, neuf types de polymères ont été détectés (PVC, PET, PP, PE, PS, PA, PVDF et PEHD). Les formes identifiées dans cette étude sont (Fragments, Films, Filaments et Granulés) avec une prédominance des fragments détectés sur la surface de l'eau et les filaments détectés dans les sédiments ainsi qu'une contribution assez faible des granulés. Cette étude a permis donc de générer des données originales sur la présence de MPs dans les sédiments et les eaux de surfaces de la côte nord tunisienne.

Un autre mastère s'est focalisé sur la détection des microplastiques dans des échantillons de sédiments des échantillons d'eau en provenance des plages Zarzouna et Rimmel (FST, discipline : chimie inorganique).

Un projet de Fin d'étude a été de même réalisé sur l'effet de la taille sur l'accumulation des microplastiques dans la chair du bivalve marin *Solen marginatus* prélevé au Nord de la Tunisie (ISSM de Bizerte, discipline : sciences halieutiques).

Dans cette étude une évaluation de la pollution par les microplastiques dans la lagune de Bizerte, au Nord de la Tunisie, a été réalisée et ce dans la chair de *S. marginatus*.

Les résultats montrent des variations de l'abondance des microplastiques selon la taille des bivalves avec ~ 10 particules pour la classe [8 – 11] (cm), ~ 8 particules pour la classe [6 – 5] (cm) et ~ 3 particules pour la classe de taille [5 – 6] (cm), ainsi que des différences de couleur et de taille des microplastiques. Ces observations soulignent la nécessité de méthodes standardisées pour leur identification.

Le Suivi et la caractérisation des déchets plastiques flottants dans la région Nord de la Tunisie a été aussi étudiée (ISSM de Bizerte, discipline : sciences halieutiques).

Cette étude s'est intéressée à la pollution marine par le macro-plastique dans la région Nord de la Tunisie durant les mois de février, mars et avril 2021.

Les résultats montrent que les déchets macro-plastiques représentent l'essentiel (89%) des déchets solides présents dans les sites d'étude. Nous avons constaté que les déchets plastiques les plus répandus en mer dans les zones d'études.

D'autres travaux de **mastère** se sont penchés sur la caractérisation et la biodégradation du plastique au niveau des plages tunisiennes. Certains outils (comme le SIG) ont été utilisés dans la gestion des déchets. En terme d'exemple nous pouvons citer les études ci-dessous :

- Etude quantitative et qualitative des débris plastiques des plages des côtes tunisiennes (FST, discipline : Biologie) ;
- La biodégradation du microplastique chez les sparidae de la région de Carthage (Tunisie) (FST, discipline : Ecologie) ;
- Apport de SIG et télédétection pour la gestion des déchets ménagers : Cas de Ben Arous (FST, discipline : Géologie) ;
- Conception et mise en place d'un SIG Web pour la gestion des déchets dans la commune de Sfax (FST, discipline : Géologie) ;
- Logistique verte et problèmes de collecte des déchets : Cas de la Ville de Tunis (ESC de Tunis, discipline : Economie) ;
- Valorisation des déchets ménagers : étude de la faisabilité de l'incinération à Sfax (ISB de Sfax, discipline : sciences de l'environnement) ;
- Test et validation d'un outil d'extraction des microplastiques dans les sédiments marins : les littoraux de Gabès et Soliman (FSG, discipline : changement climatique).

De même des **thèses** ont abordé la problématique du traitement des déchets au niveau de la ville de Sfax et la distribution des microplastiques au niveau des plages du golfe de Tunis.

Pour les projets de fins d'étude plusieurs travaux ont été réalisés ayant pour thématique les déchets plastiques dans différentes régions de la Tunisie comme : le développement d'un géoportail pour la gestion des déchets (Grand Tunis), Vers une Goulette zéro-déchets: pole de sensibilisation au tri et à la valorisation des déchets, l' Etude pilote d'un projet de prétraitement mécano-biologique des déchets ménagers dans la ville de Béja, la Proposition de quantification du processus de collecte des déchets mènagers en zone urbaine: cas du quartier Sahloul.

3. Production scientifiques (articles parus) sur la pollution par le plastique en Tunisie

6.1 Évolution en fonction de l'année de la production d'articles scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie :

Ind.3.1 : Evolution du nombre d'articles scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie

Le nombre d'articles scientifiques sur le plastique et/ou microplastique parus de 2017 à 2024 est de 36. L'évolution du nombre d'articles scientifiques parus présentent une variation en fonction de l'année (Fig.23). En effet, au cours des années 2017 et 2018 le nombre d'articles parus est le plus bas (1 seul article pour chaque année). En revanche au cours de l'année 2023 les publications sont au nombre de 5 et pour l'année 2024 (l'année pendant laquelle il y a eu le plus de publications) est au nombre de 10.

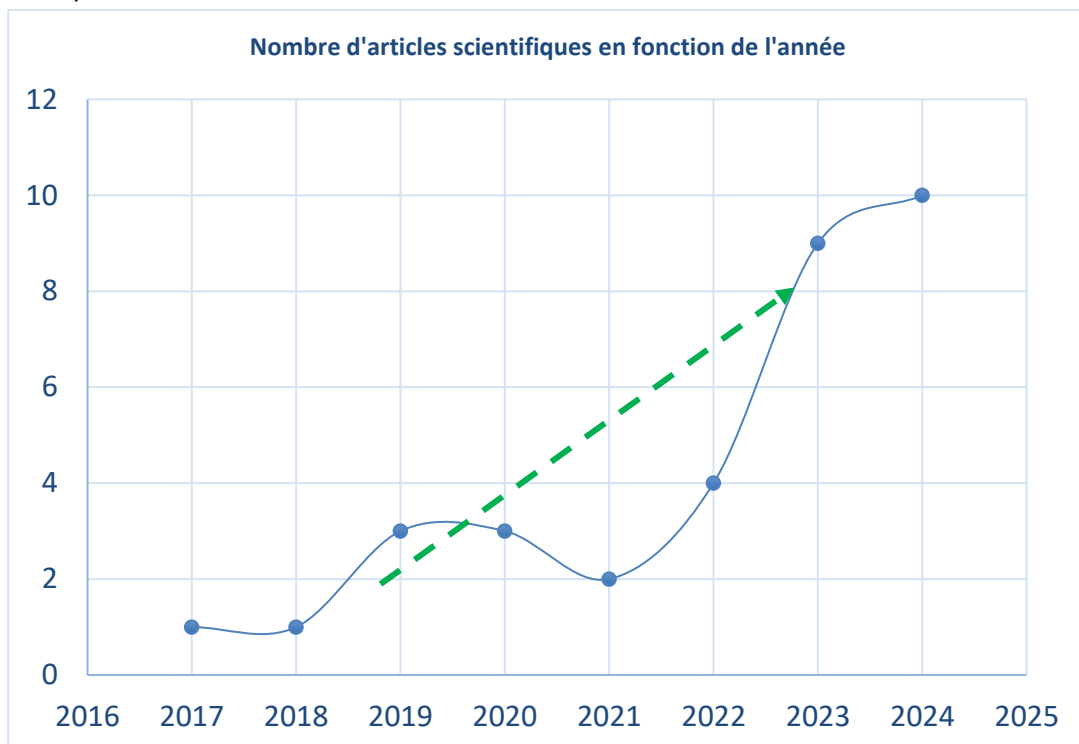
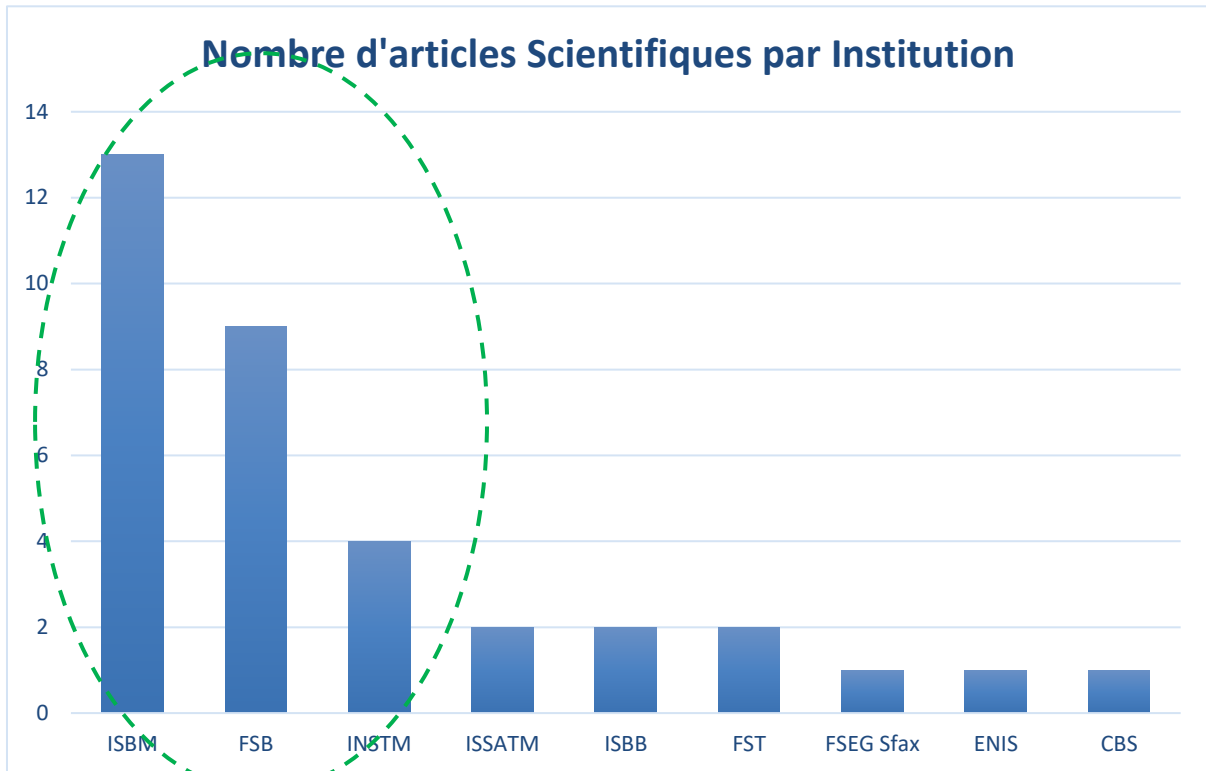


Figure 23: Nombre d'articles scientifique parus en fonction de l'année

3.2 Répartition des articles scientifiques parus sur le plastique en Tunisie par institution :

Ind.3.2 : Distribution des articles scientifiques sur le plastique par institution

Le nombre d'articles scientifiques varie en fonction de l'Institution. Les trois institutions qui ont produit le nombre le plus élevé d'articles scientifiques sur le Plastique sont : l'Institut Supérieur de Biotechnologies de Monastir (ISBM) (13), la Faculté des Sciences de Bizerte (FSB) (9) et l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM) (5) (Fig.24).



L'inventaire des articles scientifiques sur le plastique (Nombre Total : NT) produits par diverses institutions tunisiennes se répartit en deux catégories principales. D'une part, certains travaux s'inscrivent dans le cadre de la recherche fondamentale (RF), abordant des thématiques générales et théoriques. D'autre part, d'autres études se sont concentrées sur des recherches appliquées (RE) menées sur des sites spécifiques, situés dans différentes régions de la Tunisie (Tab.12).

Tableau 12: Nombre et type d'articles scientifiques selon l'Institution

| | 1 NT | 2 RE | 3 RF |
|--------|---------|---------|---------|
| FSB | 9 | 7 | 2 |
| INSTM | 4 | 4 | 0 |
| ISSATM | 2 | 2 | 0 |
| ISBM | 2 | 2 | 0 |
| ISBB | 2 | 1 | 1 |
| FST | 2 | 2 | 0 |
| FSEG | 1 | 0 | 1 |
| ENIS | 1 | 1 | 0 |
| CBS | 1 | 1 | 0 |

Nous avons établi un dendrogramme qui montre que le nombre d'articles qui ont porté sur la recherche fondamentale (RF) est très proche du nombre d'articles scientifiques classés en recherche appliquées sur des sites d'études (RE)(pour toutes les institutions confondues) (Fig.25).

Nous avons de même réalisé une Analyse en Composante Principale (ACP) est ceci dans le but d'étudier les deux variables Institutions et type d'articles (RE ou RF) (Figs 25 et 26). L'ACP a

montré que le nombre selon le type d'articles collectés au niveau des 9 Institutions peuvent être représentés par deux axes principaux. Il s'agit des composantes principales 1 et 2 qui absorbent 87,01 % de la variance totale.

La figure 26, montre que la première composante contribue pour 76 % de la variance des variables étudiés et qu'elle est caractérisée par une contribution négative et importante de NT, de RF et de RE.

La figure 27, montre selon les deux composantes Principales que les institutions sont classées en deux groupes (1, 2,) en fonction du nombre et du type d'articles. Le groupe 1 est composé par 3 Institutions (FSB, ISBM et INSTM). Le groupe 2 est formé par le reste des institutions.

Les institutions du groupe 1 présentent le plus grand nombre d'articles et avec la ISBM qui présente le nombre le plus élevé d'articles sur des sites d'étude.

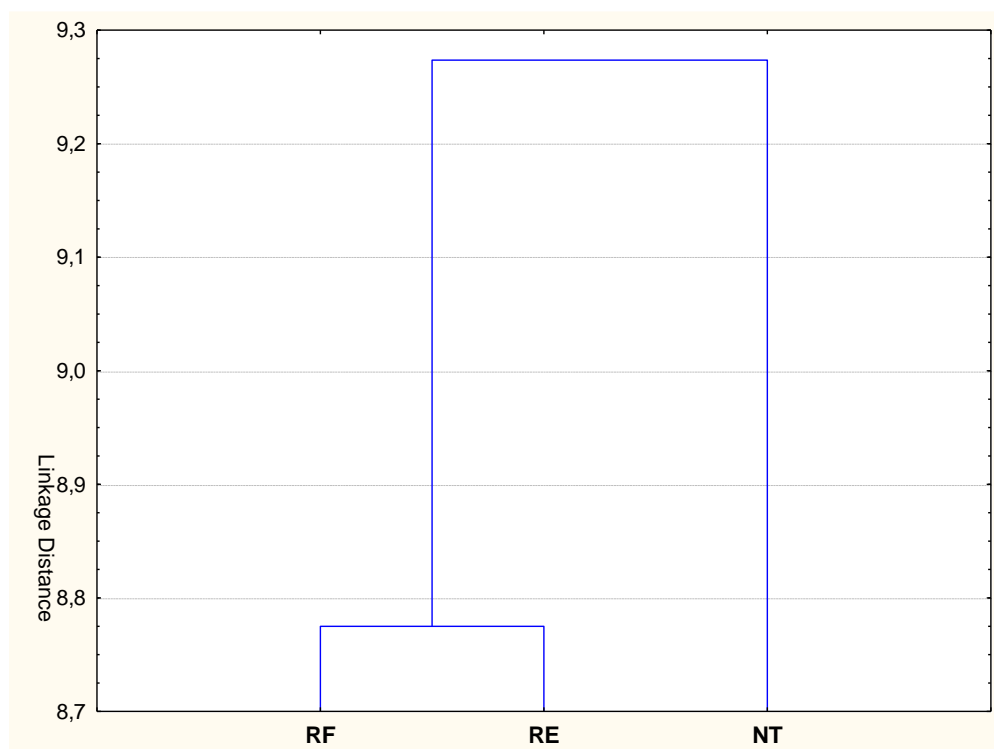


Figure 25: Dendrogramme relatifs à la production d'articles scientifiques selon le type

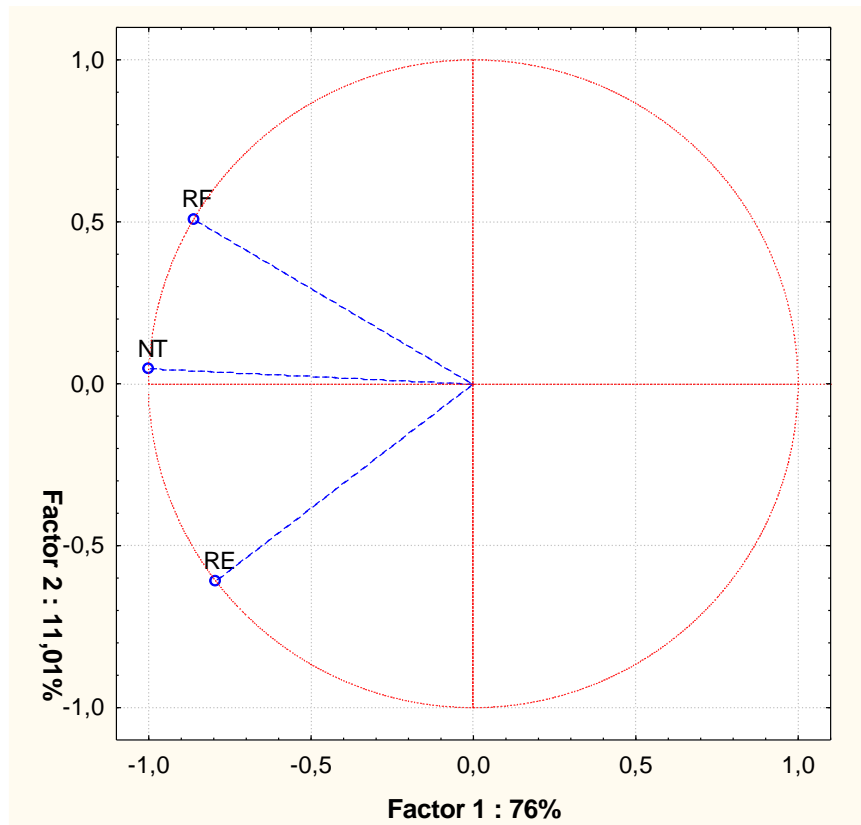


Figure 26: Analyse en Composante Principale pour les différents types d'articles scientifiques produits par les différentes institutions tunisiennes

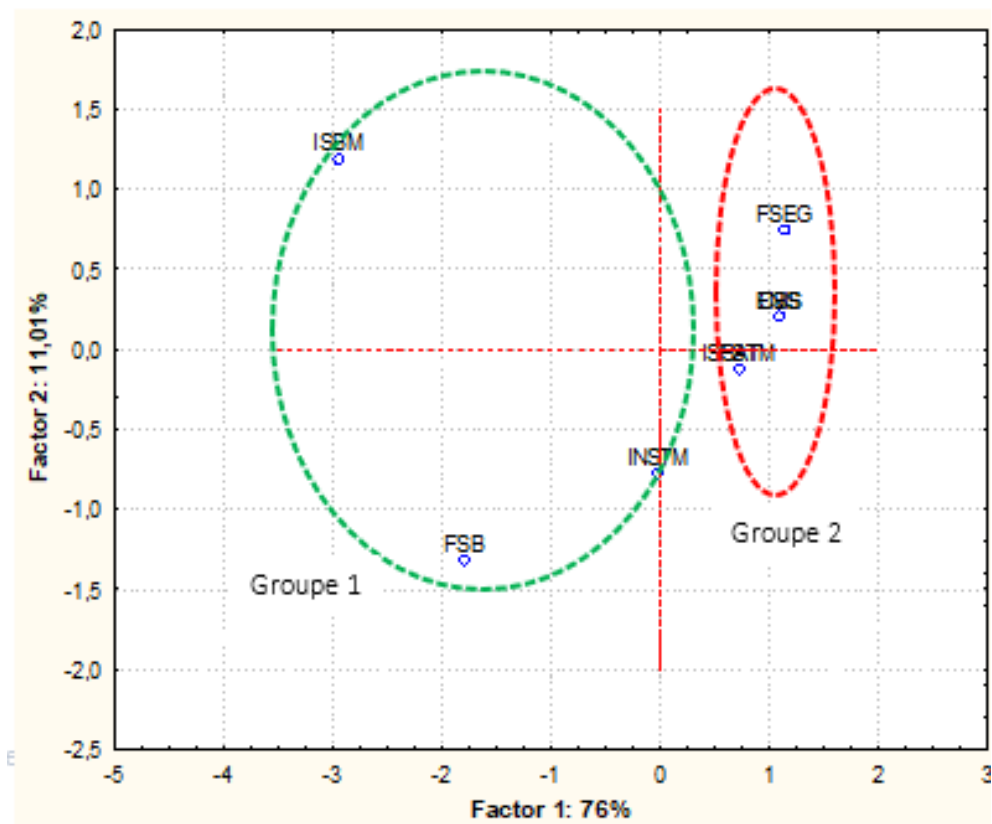


Figure 27: Analyse en Composante Principale pour les différents types d'articles scientifiques produits par les différentes institutions tunisiennes

3.4 Distribution des articles scientifiques selon la thématique

Ind.3.4 : Distribution des thématiques sur la pollution plastique en Tunisie (publications scientifiques)

Les articles scientifiques ont pour :

| Objectif | Déroulement | Finalité |
|---|--|--|
| Diffusion des résultats de recherche dans des revues scientifiques nationales et internationales. | Rédaction de travaux originaux respectant des normes scientifiques strictes (méthodologie, références, etc.). Soumission à des revues pour évaluation par les pairs. Publication après approbation et corrections. | Valoriser les résultats de recherche, renforcer la visibilité scientifique des chercheurs et contribuer au progrès des connaissances |

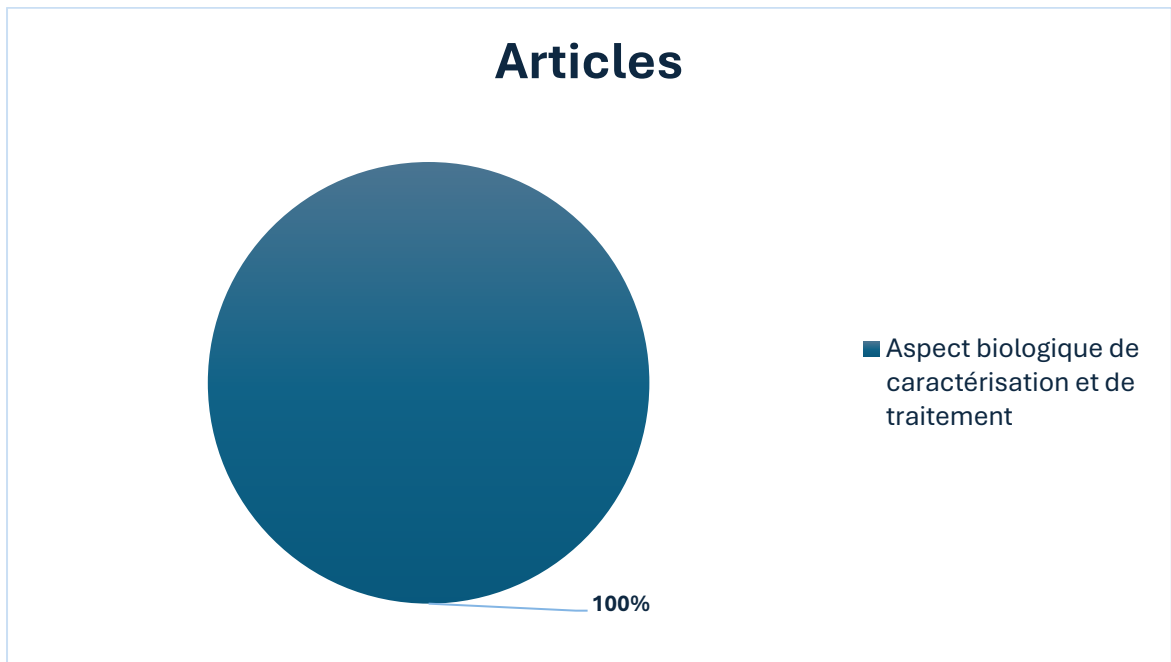


Figure 28: Répartitions des thématiques dans les sujets des Articles scientifiques

Les articles scientifiques sur la pollution par le plastique en Tunisie se sont exclusivement concentrés sur l'identification, la quantification et la caractérisation du macro plastique/ micro plastique au niveau des côtes tunisiennes (organismes marins, colonne d'eau, plages) sans aborder de bonnes pratiques pour remédier à ce fléau. Comme à titre d'exemple les travaux de recherche suivants :

Quantification et Caractérisation des microplastiques au niveau des Sédiments et de la colonne d'eau

L'article intitulé : « Characterization of microplastics in the surface waters of an urban lagoon (Bizerte lagoon, Southern Mediterranean Sea): Composition, density, distribution, and influence of environmental factors ». Au niveau de ce travail, les auteurs ont analysé 112 échantillons de sédiments de 28 stations entre Mai 2019 et Février 2020 ce qui a montré une variation saisonnière significative des concentrations des MPs totaux avec un degré plus élevé en aout 2019 ($109.6 \pm 59.8 \text{ kg}^{-1} \text{ DS}$ (sédiment sec) et la teneur la plus faible a été obtenue en février 2020 ($33.2 \pm 22.0 \text{ kg}^{-1} \text{ Sédiment sec}$).

Les résultats de ce travail ont montré qu'en termes d'abondance de type de polymère le polyéthylène est le plus abondant suivi par le polypropylène, polyvinyl chloride, et enfin par le polyéthylène terephthalate (Wakkaf et al.,2020)

Abdili et al (2018) ont montré que les concentrations des micro plastiques dans les sédiments de la zone côtière nord de la Tunisie varient de 141.20 ± 25.98 à $461.25 \pm 29.74 \text{ kg}^{-1}$ (poids sec).

Toumi et al (2019) ont montré que les microplastiques ont été caractérisés, au niveau des sédiments de surface de la lagune de Bizerte, en considérant leur type, leur couleur et leur taille. Les résultats varient de 2340 ± 227.15 à $6920 \pm 395.98 \text{ kg}^{-1}$ (poids sec).

Wakkaf et al (2022), ont étudié la variation saisonnière des concentrations des microplastiques dans sédiments de la lagune de Bizerte. Cet article est intitulé «Seasonal patterns of microplastics in surface sediments of a Mediterranean lagoon heavily impacted by human activities (Bizerte lagoon, Northern Tunisia) ».

Au niveau de l'article:«The First Evaluation of Microplastics in Sediments from the Complex Lagoon-Channel of Bizerte (Northern Tunisia)» (Abdili et al.,2017), une étude des Microplastiques (MPs) dans les sédiments du complexe lagune-canal de Bizerte a été réalisé. Les résultats de ce travail ont montré que la taille des MPs varient de 0.3 à 5 mm, avec une forme et une couleur différente.

Jouani et al (2022) ont étudié la distribution temporelle et spatiale des plastiques dans les sédiments de 17 trois écosystèmes tunisiens différents ; la plage de Rimel, la lagune de Bizerte et le lac Ichkeul. Les mésoparticules n'ont été détectées que dans la lagune de Bizerte en grandes quantités 26 (4900 item/kg de sédiment en surface et 680 item/kg de sédiment en profondeur) et 27 ont été identifiées principalement comme des produits de peinture. Pour les microplastiques, la répartition était assez homogène entre les trois sites avec une abondance moyenne de $130,55 \pm 65,61 \text{ items/kg}$ 29 pour toutes les saisons. Ce travail a pour intitulé «Seasonal and spatial distribution of microplastics in sediments by FTIR imaging throughout a continuum lake lagoon beach from the Tunisian coast »

Le travail de Zaaboub et al (2023) Using unmanned aerial vehicles (UAVs) and machine learning techniques for the assessment of Posidonia debris and marine (plastic) litter on coastal ecosystems» (INSTM, projet: **MED Dé.Co.U Plage**). Au niveau de cet article il a été montré qu'il existe une abondance de débris plastiques sur le site de Kerkennah, où la valeur moyenne des dépôts plastiques dépasse 100 éléments pour 170 m de longueur de plage. Ces auteurs ont utilisé

des drones pour la cartographie 3D des dépôts de Posidonie et l'identification des classes de déchets marins.

L'orthomosaïque a été utilisée pour la quantification rapide du volume de Posidonie sur les plages. L'apprentissage automatique a été utilisé pour évaluer l'abondance des MML (Marine-Macro Litter) sur la base de l'assemblage d'orthophotos. Dans l'étape suivante, ils ont procédé à la création d'orthomosaïques et à la délimitation de la zone d'étude pour l'identification et l'analyse des macroplastiques et d'autres éléments à l'aide de données traitées.

Les résultats du traitement des images démontrent que l'approche K-nearest neighbor (KNN) donne d'excellents résultats par rapport à la quantification et à l'évaluation in situ le long du transect de Kerkennah pour quatre tests d'identification et de quantification des macroplastiques. L'erreur d'utilisation des drones a été calculée avec une valeur moyenne de 6,3 %, l'identification de la forme de la bouteille étant le résultat dominant.

Chouchene et al (2019) ont étudié des échantillons de 35 sites aléatoires répartis sur une section de 4200 mètres de long de la région de Sidi Mansour, Sfax-Tunisie.

Les abondances totales variaient de 252 à -5332 particules par m² où les fragments et les granules étaient les types de microplastiques les plus fréquents. Ces résultats mettent en évidence la présence considérable de ces matériaux dans la région portuaire étudiée et soulignent la dépendance de la densité sur la distribution et l'occurrence des MP et la façon dont ceux-ci ont tendance à s'accumuler dans les sédiments sableux.

Zayen et al (2020) ont déterminé l'abondance, les caractéristiques et la composition des microplastiques dans les eaux proches de la surface du golfe de Gabès (sud de la mer Méditerranée, Tunisie).

L'étude a révélé une concentration moyenne de 63 739 éléments/km² où les fragments et les films étaient les microplastiques les plus fréquents. Le polyéthylène, le polyéthylène reformulé et le polypropylène étaient les plastiques les plus abondants identifiés parmi les échantillons (86-100 %). L'influence de l'hydrodynamique sur les microplastiques dans le golfe de Gabès a été étudiée à l'aide d'un modèle de suivi lagrangien pour simuler la dispersion des particules dans l'eau. Les résultats de la modélisation semblent être en accord avec la distribution et les caractéristiques rapportées des microplastiques dans cette zone.

Organismes vivants

Le travail de recherche de Abdili et al (2021) intitulé « First evaluation of microplastics in two commercial fish species from the lagoons of Bizerte and Ghar El Melh (Northern Tunisia) ». Ces auteurs ont étudié la contamination par le microplastique au niveau de deux poissons commerciaux *Sarpa salpa* et *Liza aurata* en provenance de la lagune de Bizerte et de la lagune de Ghar El Melh, durant février 2019.

Les résultats ont montré que les microplastiques, varient de 0.2 à 5 mm, au niveau des deux poissons étudiés avec des taux plus élevés au niveau des poissons en provenance de la lagune de Bizerte. L'Isolation des microplastiques a montré que les fibres > les fragments > les films.

Abdili et al (2019) ont montré que les microplastiques évalués au niveau de six mollusques commerciaux de la lagune de Bizerte (Mars 2018) varient de 703.95 ± 109.80 à 1482.82 ± 19.20

kg-1 poids frais. Trois types de MPs, fibres, fragments et films ont été caractérisés. Et ce au niveau de leur article intitulé «

Microplastics in commercial molluscs from the lagoon of Bizerte (Northern Tunisia) ».

Dans le travail intitulé « First characterization and spatial distribution of microplastic in *Sardina pilchardus* fish gathered along the northern Tunisian Coast », une caractérisation du microplastique de la sardine de la côte nord de la Tunisie a été réalisée.

Hassen et al (2023) ont détecté et quantifié les microplastiques au niveau des banquettes de Posidonie *Posidonia oceanica* du golfe de Gabès (Tunisie)

Ben Smail et al (2022) ont caractérisé la pollution par le plastique et ont déterminé l'abondance moyenne qui est de 312,887 et 77,110 km² dans les eaux de surface du golfe de Gabès. De plus des modèles de dispersion et de flottaison du plastique ont été utilisés. Article intitulé: Evolution of the Distribution and Dynamic of Microplastic in water and biota: "A study case from the Gulf of Gabes (Southern Mediterranean Sea)" (INSTM, projet : **CLAIM**).

Souaf et al (2023) ont publié un article intitulé: "Occurrence and seasonal variation of plasticizers in sediments and biota from the coast of Mahdia, Tunisia". Les auteurs ont étudié, quatre PAE, tels que le phtalate de diéthyle (DEP), le phtalate de diisobutyle (DiBP), le phtalate de dibutyle (DBP) et le phtalate de di(2-éthylhexyle) (DEHP), et un plastifiant non phtalique (NPP), à savoir le téréphtalate de di-2-éthylhexyle (DEHT), dans différents compartiments marins du littoral de Mahdia en Tunisie tels que les sédiments, les herbiers et les moules.

Le congénère le plus abondant et le plus fréquemment détecté était le DEHT avec des concentrations atteignant 1,181 mg/kg dans le sédiment, 1,121 mg/kg dans les herbiers et 1,86 mg/kg dans la moule. Ce résultat indique que le DEHT pourrait émerger à travers la chaîne alimentaire et donc se bioaccumuler dans les compartiments marins.

Au niveau de l'article : Plasticlusters: A marine litter microhabitat in a marina of Tunisia, N Africa (Sempre -Valverde et al., 2024), une analyse de deux échantillons de la marina de Yasmine Hammamet a révélé l'existence de fragments de polystyrène de 2,11 mm en moyenne, de fibres de 3,43 mm, de feuilles de polypropylène et de polyéthylène de 104 mm et de feuilles d'herbiers marins en décomposition de 122 mm. Les résultats de cette étude soulèvent des inquiétudes quant aux effets écologiques combinés de l'accumulation de débris et de la biocontamination à l'intérieur des marinas.

Essoufi et al (2024), ont publié un travail dont l'objectif était de fournir des preuves de la présence de microplastiques (MP) dans les granulés régurgités de Goélands leucophées de la saline de Sfax (sud-est de la Tunisie). Le nombre total de MP trouvés dans les échantillons était de 309, 63,8 % de fibres (4,95 ± 3,51 MP/g) et 36,2 % de fragments (2,87 ± 1,74 MP/g). L'analyse micro-FTIR a montré qu'une grande proportion des fibres était attribuée à la cellulose artificielle (40,7 %). De l'éthylène-acétate de vinyle (EVA) et du polyéthylène (PE) ont été trouvés dans les fragments (First evidence of microplastics and their characterization in Yellow legged grill (*Larus michahellis* michahellis, Naumann, 1840) pellets colled from the Sfax saline, Southeastern Tunisia).

L'absence totale d'articles sur les autres aspects (technologique, socio-économique, géologique) indique un déséquilibre dans la production scientifique, de même dans la

publication de recherches interdisciplinaires dans des domaines comme la technologie de dépollution ou l'impact économique et environnemental des plastiques.

4. Périmètres d'études considérés par la production académique et les articles scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie

7.1 Variation de la production scientifique selon le Type

Ind.4.1 : Distribution du type de la production scientifique (production académique et articles scientifiques)

La base de données collectée dans le cadre de cette étude a montré qu'il existe une différence significative entre le nombre de production scientifique (production académique et articles scientifiques) de type fondamentale ou appliquée sur des sites d'étude. En effet, le nombre de recherche fondamentale dépasse de loin le nombre de production scientifique classée en recherche sur les sites d'étude (73 sur site d'étude et 266 fondamentale (Fig. 29).

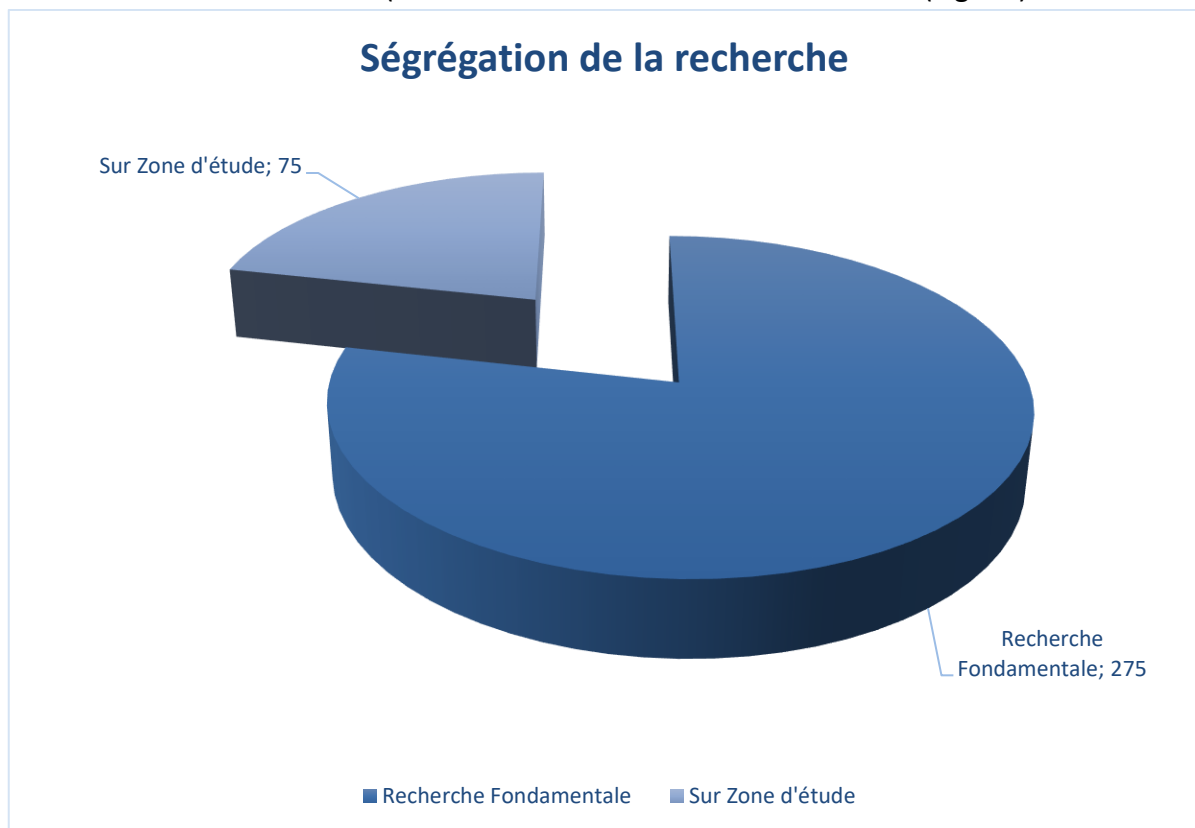


Figure 29: Pourcentage de la production scientifique selon le type

4.2 Variation du nombre de la production scientifique selon la région d'étude étudiée

Ind.4.2 : Nombre de la production scientifique pour chaque région

Nous avons classé la production scientifique appliquée sur des sites d'étude en fonction des régions considérées. Les régions de Bizerte (24) et de Tunis (21) présentent le nombre le plus élevée d'étude qui ont entreprises (Fig.30). En ce qui concerne la région de Monastir, deux productions scientifiques (articles) se sont focalisées sur cette région et ce pendant les 10 dernières années.

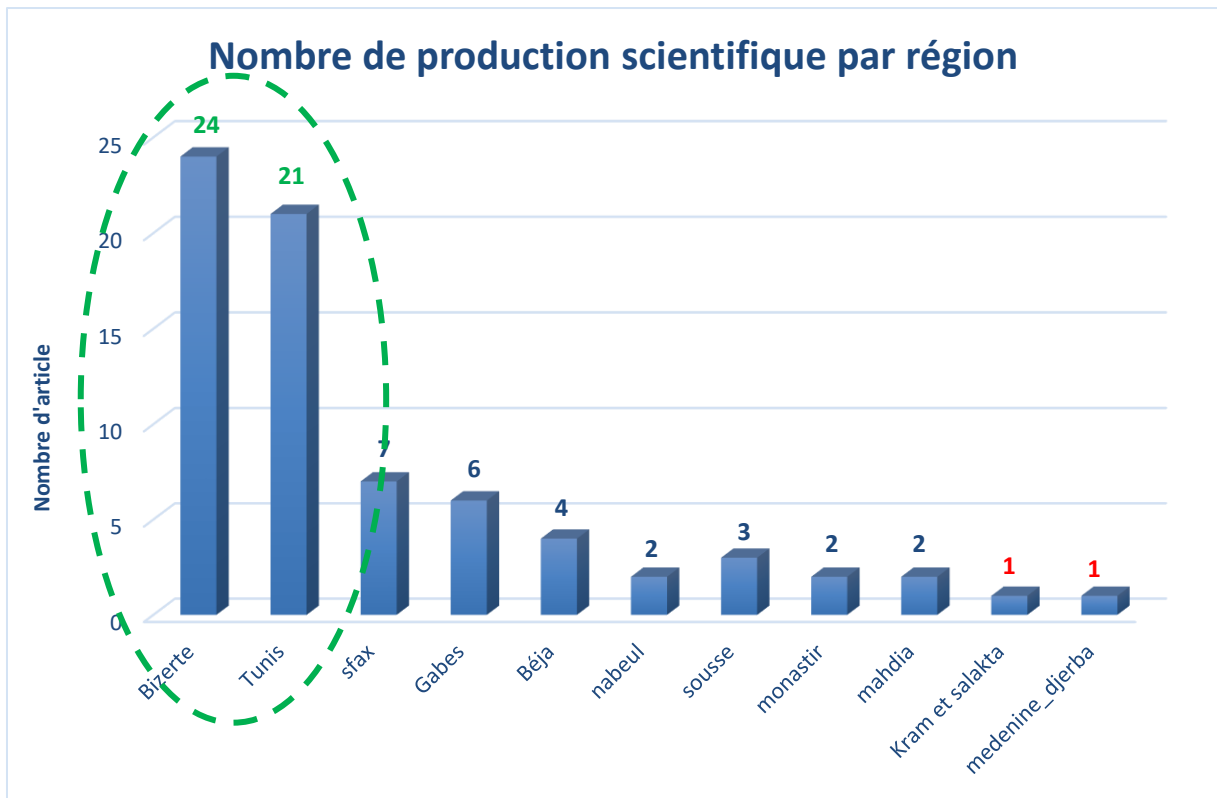


Figure 30: Représentation de nombre d'articles par région

Ci-dessous les détails relatifs aux projets nationaux et internationaux réalisés sur le plastique au niveau de différentes régions de la Tunisie.

Un projet national sur l'Utilisation de la télédétection et des systèmes d'informations géographiques (SIG) dans l'étude de la vulnérabilité côtière dans le Golfe de Gabès.

Les projets internationaux sont les suivants

- COMMON s'est focalisé sur la région Kuriat Monastir ;
- CIAIM s'est focalisé sur le golfe de Gabès ;
- Plastic Buster sur la région de Ghar EL Melh ;
- MED Dé.Co.U.Plages : Mahdia et Kerkennah ;
- TouMaLi : Tabarka, RasInjla, Bizerte, Hammamet, et Hammam Sousse ;
- DEVLOK : Kerkennah

Uniquement le projet COMMON s'est intéressé à la région de Monastir.

4.3 Cartographie des zones d'étude sur le plastique en Tunisie

Ind.4.3 : Distribution spatiale des zones d'études

La cartographie établit dans le but de localiser les régions de la Tunisie où des études scientifiques, sur le plastique qui ont été réalisées, a montré que la zone nord présente la zone la plus étudiée (Fig.31).

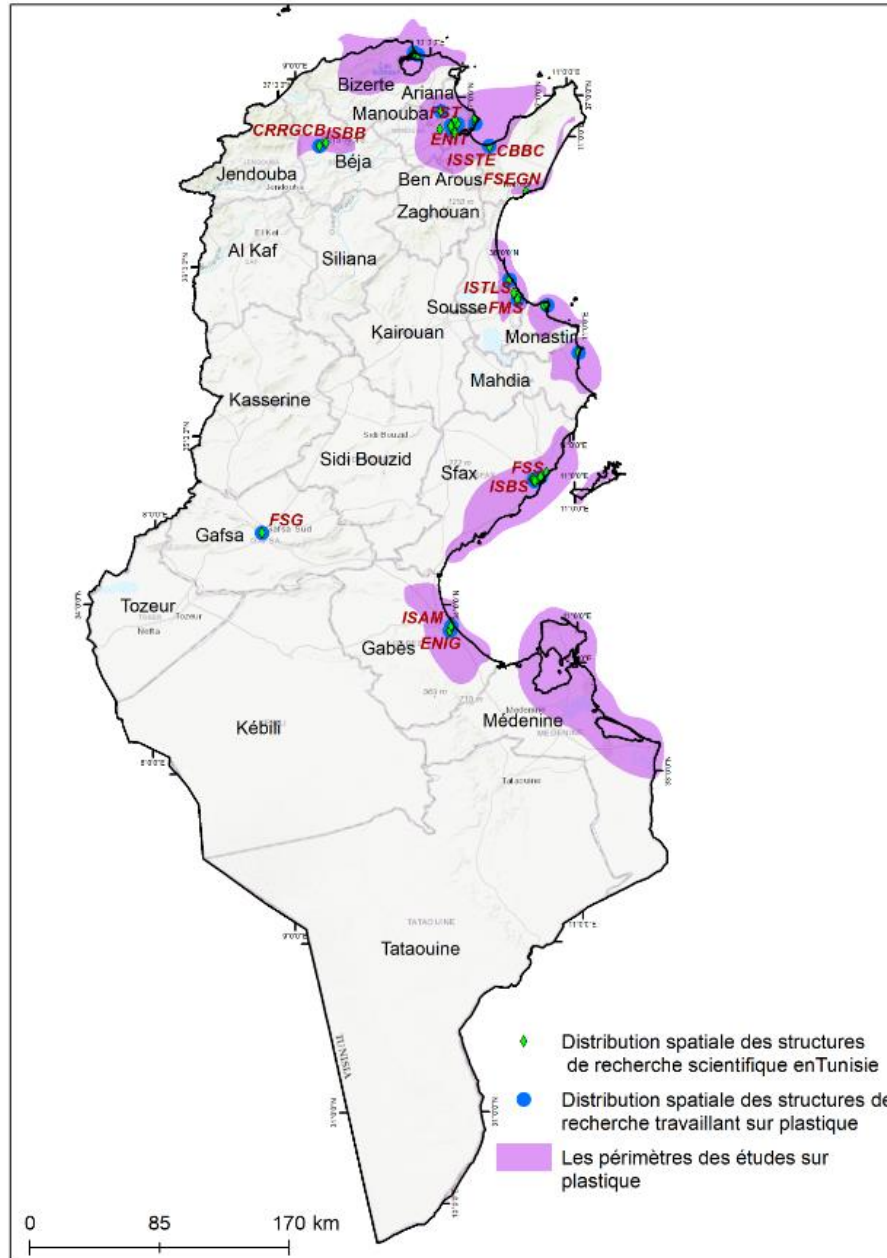


Figure 31: Localisation spatiale des zones d'étude sur la pollution plastique en Tunisie

La production scientifique collectée a montré que la thématique « déchets plastiques » au niveau de la région nord de la Tunisie et principalement la région de Bizerte a été la plus étudiée. Comme les plages de Ghar El Melh et Chatt Mami, îles Pilau et Plane, plages Zarzouna et Rimmel, lagunes de Bizerte et Ghar ElMelh.

La pollution plastique a été de même étudiée dans d'autres régions de la Tunisie (autre que la région Nord et de Bizerte) principalement au niveau des régions de Mahdia, de Sousse, de Tunis, de Sfax, de Djerba, de Zaghuan et de Gabès.

II. Synthèse de la production Scientifique portant sur les déchets plastiques en Tunisie

Dans le contexte de la lutte contre la pollution plastique en Tunisie, le recensement des travaux scientifiques – tels que les mastères, thèses, articles, habilitations et projets de fin d'études (PFE) – offre une vision globale des efforts de recherche en cours. La cartographie de ces études permet non seulement d'évaluer les domaines d'intervention (biologique, technologique, socio-économique, géologique), mais aussi d'identifier des synergies potentielles entre les différentes initiatives existantes.

Cette démarche est essentielle pour :

- Complémentarité des projets : Certaines études fondamentales (comme celles axées sur la caractérisation biologique des plastiques) pourraient alimenter des projets technologiques en proposant des données précises pour la mise au point de solutions pratiques, comme des procédés de dépollution ou de recyclage.
- Partage des ressources et de l'expertise : En encourageant des collaborations interinstitutionnelles (universités, laboratoires, industriels), les chercheurs peuvent mutualiser les infrastructures, les outils analytiques et les compétences spécialisées, ce qui optimisera l'efficacité des recherches et des solutions proposées.
- Capitalisation des résultats : Les résultats obtenus dans des projets distincts (PFE, mastères, thèses) peuvent être consolidés pour une vision plus cohérente et applicable. Par exemple, une solution technologique développée en PFE peut bénéficier d'un approfondissement dans une thèse doctorale pour être validée à grande échelle.

Dans cette synthèse, nous avons pris en compte l'ensemble des indicateurs, les résultats issus de la collecte des données, ainsi que les lacunes identifiées pour chacun d'eux (**tableau 13**).

1. Identifier les lacunes

Tableau 13: Tableau de synthèse de l'analyse

| | Indicateurs | Résultats de l'étude d'état de lieu | Lacunes et Menaces |
|-------------------------------|--|---|--|
| Projets de recherche | Ind.1 : Etat des lieux des projets nationaux et internationaux sur le plastique en Tunisie | Le nombre de projets nationaux (22) est largement supérieur à ceux internationaux (8) | Le nombre de projets internationaux sur le plastique est faible |
| Production académique | Ind.2.1 : Evolution de la production académique sur la pollution plastique en Tunisie pour toutes les institutions confondues (focus sur les 10 dernières années). | De 2014 à 2024 (les 10 années de focalisation de cette étude), l'année 2022 est l'année dont le nombre de production académique est le plus élevé (31). Cependant les années 2015-2016 et 2017 sont les années qui présentent les nombres les plus faibles. | Le nombre de la production académique sur le plastique n'est pas constant et la tendance n'est pas ascendante |
| | Ind.2.2 : Structures académiques impliquées dans la recherche sur le plastique en Tunisie | L'université qui présente le nombre le plus élevé de la production académique sur le Plastique est : l'Université de Carthage (avec 61 de rapports académiques), l'Université Tunis El Manar (avec 51 de rapports académiques) et l'Université de Sfax (27) | Les universités qui travaillent sur le plastique sont des universités côtières. Il faut encourager les universités des régions intérieures à travailler sur le plastique et spécifiquement sur la pollution par le plastique |
| | Ind.2.3 : Distribution de la production académique sur la pollution plastique en Tunisie par type de diplôme obtenu | Les Projets de Fins d'Etudes (PFE) présentent le nombre le plus élevé et ce au cours des deux années 2014 et 2018 | Le nombre de master, de thèse et d'habilitation qui ont abordé le plastique sont faibles en comparaison aux PFE |
| | Ind.2.4 : Distribution selon le type de la production académique | Le nombre de rapport qui a porté sur les sites d'études (RE) est largement inférieure à la production académique de type fondamentale | Les études sur des sites d'études sont faibles |
| | Ind.2.5 : Distribution des thématiques de production académique sur la pollution plastique en Tunisie | L'aspect biologique présente le pourcentage le plus élevé en comparaison avec les autres aspects. | L'aspect biologique est le plus étudié |
| Articles scientifiques | Ind.3.1 : Evolution du nombre d'articles scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie | -Au cours des années 2017 et 2018 le nombre d'articles parus est le plus bas (1 seul article pour chaque année). | Le nombre de publication scientifique n'est pas constant en fonction des années |

| | | | |
|---------------------------|--|---|---|
| | | -Au cours de l'année 2023 les publications sont au nombre de 5 et pour l'année 2024 (l'année pendant laquelle il y a eu le plus de publications) est au nombre de 10. | |
| | Ind.3.2 : Distribution des articles scientifiques sur le plastique par institution | Le nombre le plus élevé d'articles scientifiques sur le Plastique sont : l'Institut Supérieur de Biotechnologies de Monastir (ISBM) (13), la Faculté des Sciences de Bizerte (FSB) (9) et l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM) (5) | Les institutions qui ont produits le plus grand nombre d'articles scientifiques sur le plastique sont situées au niveau de la région côtière de la Tunisie. |
| | Ind.3.3 : Distribution selon le type des articles scientifiques | Le nombre d'articles qui ont porté sur la recherche fondamentale (RF) est très proche du nombre d'articles scientifiques classés en recherche appliquées sur des sites d'études (RE) (pour toutes les institutions confondues) | Le nombre d'article scientifique sur la pollution par le plastique en Tunisie est faible |
| | Ind.3.4 : Distribution des thématiques sur la pollution plastique en Tunisie (publications scientifiques) | Tous les articles ont été abordés sur l'aspect biologique | Seulement l'aspect biologique a été abordé |
| Périmètres d'étude | Ind.4.1 : Distribution du type de la production scientifique (production académique et articles scientifiques) | Le nombre de recherche fondamentale dépasse de loin le nombre de production scientifique classée en recherche sur les sites d'étude (73 sur site d'étude et 266 fondamentale) | Le nombre de recherche scientifique appliquée sur les sites d'étude est très faibles |
| | Ind.4.2 : Nombre de la production scientifique pour chaque région | Les régions de Bizerte (24) et de Tunis (21) présentent le nombre le plus élevée d'étude qui ont entreprises (Fig.19). En ce qui concerne la région de Monastir, deux productions scientifiques (articles) se sont focalisées sur cette région et ce pendant les 10 dernières années. | Les régions côtières en Tunisie sont les plus étudiées. |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>Le projet COMMON est le seul projet international qui s'est focalisée sur la région de Monastir (zone de focalisation de l'étude) et de deux articles scientifiques ont émané de ce projet</p> | <p>La région de Monastir n'a pas été bien étudiée</p> |
| | <p>Ind4.3 : Distribution spatiale des zones d'études</p> | <p>La distribution spatiale a montré que les régions de l'intérieur de la Tunisie n'ont pas été étudiées</p> | <p>La production scientifique concernant le plastique en Tunisie au niveau des régions de l'intérieur de la Tunisie est très faible.</p> |

2. Constats des résultats des productions scientifiques

Certains résultats trouvés au niveau des études de recherche sont alarmants comme ceux du résultat du projet COMMON (INSTM) ont révélé que les (MPs) détectés dans tous les échantillons, indiquant une vaste répartition toute au long de la côte tunisienne). Les formes identifiées dans cette étude sont (Fragments, Films, Filaments et Granulés) avec une prédominance des fragments détectés sur la surface de l'eau et les filaments détectés dans les sédiments ainsi qu'une contribution assez faible des granulés. Cette étude a permis donc de générer des données originales sur la présence de MPs dans les sédiments et les surfaces de l'eau côtiers de la côte nord tunisienne. Les microplastiques ont été caractérisés en considérant leur type, leur couleur et leur taille. Les résultats ont montré que ces concentrations varient de 2340 ± 227.15 à 6920 ± 395.98 kg⁻¹ (poids sec).

Plusieurs autres travaux ont montré que les déchets macro-plastiques représentent l'essentiel (89%) des déchets solides présents dans les sites d'étude. **Ils ont de même constaté que les déchets plastiques sont les plus répandus en mer dans les zones d'études.**

De Zayen et al (2020) qui ont indiqué que les fragments et les films étaient les microplastiques les plus fréquents. Le polyéthylène, le polyéthylène reformulé et le polypropylène étaient les plastiques les plus abondants identifiés

Microplastics in sediments from the littoral zone of the north Tunisian coast (Mediterranean Sea) (FSB, discipline : Biologie) ; Abdili et al (2018) ont montré que les concentrations des microplastiques dans les sédiments de la zone côtière nord de la Tunisie varient de 141.20 ± 25.98 à 461.25 ± 29.74 kg⁻¹ (poids sec).

De Chouchene et al (2019) qui ont démontré que les fragments et les granules étaient les types de microplastiques les plus fréquents. Les abondances totales variaient de 252 à 5332 particules par m² où les fragments et les granules étaient les types de microplastiques les plus fréquents. Ces résultats mettent en évidence la présence considérable de ces matériaux dans la région portuaire étudiée et soulignent la dépendance de la densité sur la distribution et l'occurrence des MP et la façon dont ceux-ci ont tendance à s'accumuler dans les sédiments sableux.

Concernant l'impact néfaste du plastique sur notre santé et l'environnement, Souaf et al (2023) ont indiqué que le DEHT pourrait émerger à travers la chaîne alimentaire et donc se bioaccumuler dans les compartiments marins. Dans différents compartiments marins du littoral de Mahdia en Tunisie tels que les sédiments, les herbiers et les moules.

Le congénère le plus abondant et le plus fréquemment détecté était le DEHT avec des concentrations atteignant 1,181 mg/kg dans le sédiment, 1,121 mg/kg dans les herbiers et 1,86 mg/kg dans la moule. Ce résultat indique que le DEHT pourrait émerger à travers la chaîne alimentaire et donc se bioaccumuler dans les compartiments marins.

Sur impact de pollution plastique sur les écosystèmes, Sempere-Valverde et al (2024) qui ont soulevé des inquiétudes quant aux effets écologiques combinés de l'accumulation de débris de plastique et de la biocontamination à l'intérieur des marinas. Deux échantillons de la marina de Yasmine Hammamet a révélé l'existence de fragments de polystyrène de 2,11 mm en moyenne,

de fibres de 3,43 mm, de feuilles de polypropylène et de polyéthylène de 104 mm et de feuilles d'herbiers marins en décomposition de 122 mm. Les résultats de cette étude soulèvent des inquiétudes quant aux effets écologiques combinés de l'accumulation de débris et de la biocontamination à l'intérieur des marinas

De Essoufi et al (2024), leur étude a révélé qu'une grande proportion des fibres était attribuée à la cellulose artificielle (40,7 %). De l'éthylène-acétate de vinyle (EVA) et du polyéthylène (PE).

De Wakkaf et al (2020) qui ont montré qu'en termes d'abondance de type de polymère le polyethylene est le plus abondant

Le plastique, en raison de sa durabilité et de sa résistance à la dégradation, représente une menace majeure pour les écosystèmes marins et terrestres. En effet, lorsqu'il se fragmente en microplastiques, il pénètre la chaîne alimentaire, affectant gravement la faune, la flore et, par conséquent, la santé humaine. Substituer les plastiques par des matériaux alternatifs, biodégradables ou recyclables, constitue une solution viable pour réduire cet impact. Ces matériaux, tels que le verre, le métal, le papier ou les bioplastiques, sont non seulement plus respectueux de l'environnement, mais ils contribuent également à préserver la biodiversité et les ressources naturelles.

Par ailleurs, cette transition nécessite un engagement collectif impliquant les gouvernements, les industries et les citoyens, en faveur de politiques plus strictes et d'une sensibilisation efficace. Adopter ces pratiques respectueuses de l'environnement n'est plus une option, mais une nécessité pour assurer la pérennité de notre planète et le bien-être des générations futures.

3. Etat de lieu dans la région Projet BeMed – Gouvernorat Monastir :

Au terme de cette étude, nous avons collectés deux articles scientifiques publiés qui ont été réalisés sur la région de Monastir (zone de focalisation de ce travail) et qui sont entrepris par les chercheurs de l'Institut National des Sciences et technologies et ce dans le cadre du projet COMMON.

1er article¹ : Beach macro-litter monitoring on Monastir coastal sea (Tunisia), Dans cet article il a été évoqué que la ville de Monastir est considérée comme l'une des capitales commerciales les plus importantes de Tunisie.

Au cours des dernières décennies, elle a connu une augmentation de la densité urbaine et des activités industrielles (textile, agro-industrie, activité de pêche, pisciculture offshore, etc.). Le but de cette étude est de fournir des informations sur les types, les quantités et la répartition des débris marins et de sensibiliser le public à l'état du littoral.

Les activités de surveillance des macrodéchets ont été étudiées sur trois plages (Palmier, Marina, Karaia) et sur l'île de Kuriat pendant quatre saisons (hiver, printemps, été et automne).

La boîte à outils opérationnelle utilisée dans cette étude a été développée dans le cadre du projet Interreg MED Plastic Busters MPAs et capitalisée dans le projet commun ENI CBC Med. L'abondance et la densité de macrodéchets les plus élevées ont été enregistrées sur les plages de Marina et de Karaia avec respectivement (**13 540 éléments/100 m ; 8,49 éléments m-2**) et (6 842 éléments/100 m ; 6,11 éléments m-2) au cours de la saison printanière.

Selon le Clean Coast Index, ces deux plages étaient classées comme extrêmement sales alors que l'île de Kuriat était considérée comme très propre. Les articles en plastique correspondaient à la plus forte concentration de déchets dans tous les sites étudiés et pour toutes les saisons, variant entre 69 % et 89 % du total des articles. Les mégots de cigarettes constituent le type de débris le plus fréquent.

2ème article²: First investigation of microplastic pollution in Monastir Sea surface water (eastern Tunisia).

Au niveau de cet article il a été évoqué le fait que la pollution microplastique dans l'environnement est une préoccupation mondiale, comme le prouve l'intérêt croissant des chercheurs sur cette question. Presque tous les océans et mers du monde sont actuellement contaminés par des microplastiques, mais la mer Méditerranée a été identifiée comme un point chaud cible du monde, avec une concentration de microplastiques quatre fois supérieure à celle du trouvées au niveau de l'océan Pacifique nord. Les menaces océaniques du Pacifique Nord à travers le monde sont en train de devenir un sujet d'étude intense pour les chercheurs en environnement. Cette étude est la première à étudier l'abondance et la composition des microplastiques dans l'eau de la mer de la région de Monastir. Cette étude a été réalisée dans le

¹ 1er article : Rym Ben Dhiab, Rafika Challouf, Emna Derouiche, Hamdi Ben Boubaker, Wael Koched, Mourad Attouchi, Hela Jaziri, Sana Ben Ismail, 2022. Beach macro-litter monitoring on Monastir coastal sea (Tunisia): First Findings, pp. 122-131. DOI 10.36253/fup_best_practice

² Hela Jaziri, Emna Derouiche, Wael Koched, Hamdi Ben Boubaker, Rym Ben Dhiab, Rafika Challouf, Sana Ben Ismail, 2022. First investigation of microplastic pollution in Monastir Sea surface water (eastern Tunisia), pp. 471-48. DOI 10.36253/fup_best_practice3

cadre du projet COMMON MED, une campagne d'échantillonnage a été réalisée au cours du mois de décembre 2020 le long de deux radiales situées devant deux zones touristiques de la ville de Monastir aux caractéristiques différentes.

La première radiale (T1, Plage des Palmiers) se distingue par une activité touristique intense tandis que la deuxième radiale (T2, Marina Beach) se caractérise par la présence d'un port de plaisance en plus d'un taux d'urbanisation élevé. Les microplastiques ont été caractérisés par leur taille, leur type et leur couleur à l'aide d'un stéréomicroscope et les polymères ont été identifiés par spectroscopie infrarouge transformée de Fourier (FT-IR).

Les résultats ont montré que les particules de microplastique (MP), **comprises entre 0,31 et 4,9 mm**, ont des tailles moyennes plus grandes au niveau de la radiale T2 et que celles de la radiale T1 (respectivement 2,2 mm et 1,7 mm). Pour toutes les stations étudiées, les particules blanches étaient les couleurs les plus fréquemment observées, tandis que le type le plus dominant était celui des fragments. Parmi tous les MP identifiés, le polyéthylène de haute densité (PEHD) et le polyéthylène (PE) étaient prédominants dans l'eau. Les concentrations de MPs variaient entre 62.095,032 et 260.979,12 éléments/km² avec une densité 4 fois plus grande dans le radial T2 par rapport au radial T1, ce qui montre l'influence de l'origine urbaine et portuaire sur la contamination plastique chez les touristes balnéaires.

D'après ces résultats il a été démontré l'influence de l'origine urbaine et portuaire sur la contamination plastique chez les touristes balnéaires. Par ailleurs, les plus grandes concentrations ont été enregistrées au niveau des stations S2 et S5 qui sont les plus proches du littoral (respectivement 62 095,032 et 260 979,12 items/km²). Cette étude préliminaire devra être consolidée par d'autres enquêtes dans le temps afin d'étudier l'effet de la saison et dans l'espace avec pour objectif de couvrir l'ensemble de la zone et de cartographier la répartition des microplastiques dans la baie de Monastir.

4. Renforcement des synergies

La cartographie des études et des projets existants permet d'identifier les synergies potentielles entre les initiatives en cours. Cela peut conduire à des efforts de collaboration où les projets se complètent, en partageant les ressources, l'expertise et les résultats

Le projet BE-MED vise à lutter contre la pollution marine en Méditerranée, en se concentrant sur la gestion des déchets marins et le soutien aux initiatives locales. Les résultats des recherches menées dans le cadre du projet COMMON, qui se concentre sur la région de Monastir, peuvent enrichir et renforcer les objectifs de BE-MED de plusieurs manières.

L'étude sur les débris marins a également pour but de sensibiliser le public à l'état du littoral⁵. BE-MED peut intégrer ces stratégies de sensibilisation dans ses propres campagnes, en s'appuyant sur les résultats de COMMON pour renforcer l'engagement communautaire et promouvoir des comportements plus durables et l'intégration des résultats de ces études dans les politiques locales peut transformer la gestion des déchets à Monastir en une approche plus durable, collaborative et efficace, contribuant ainsi à un environnement plus sain pour tous.

Les projets TouMaLi et BE-MED partagent des objectifs communs en matière de gestion des déchets et de protection de l'environnement marin dans la région MENA, mais ils se distinguent également par leurs approches spécifiques et leurs zones d'intervention.

TouMaLi (Tourism Marine Litter) vise à réduire les déchets marins générés par le secteur du tourisme dans quatre pays partenaires : la Tunisie, l'Algérie, l'Égypte et le Maroc. Le projet se concentre sur la mise en œuvre de systèmes de gestion durable des déchets, en promouvant le recyclage et la réutilisation des déchets inévitables. Il inclut également une évaluation de base de la pollution par les déchets marins, le développement de stratégies de gestion des déchets, ainsi que des activités de sensibilisation et de formation pour les parties prenantes locales, notamment dans la région d'Hamam-Sousse en Tunisie.

En revanche, le projet BE-MED se concentre spécifiquement sur la lutte contre la pollution plastique dans la région voisine de Sousse-Monastir. Bien qu'il soit également axé sur la réduction des déchets plastiques, BE-MED s'inscrit dans un cadre plus large d'initiatives régionales visant à renforcer les capacités locales et à développer des solutions innovantes pour la gestion des déchets plastiques plusieurs synergies potentielles sur plusieurs niveaux :

Partage d'expertise et de ressources :

Les deux projets peuvent bénéficier d'un échange d'expertise entre leurs équipes respectives. Par exemple, les résultats techniques et les meilleures pratiques développées dans le cadre du projet TouMaLi pourraient être intégrés aux initiatives BE-MED pour renforcer leur efficacité.

Approche intégrée :

En combinant leurs efforts, TouMaLi et BE-MED peuvent adopter une approche intégrée pour aborder la question des déchets marins. Cela pourrait inclure des actions conjointes pour sensibiliser le public et former les acteurs locaux sur les meilleures pratiques en matière de gestion des déchets.

Élargissement de l'impact régional :

La collaboration entre ces deux projets pourrait élargir leur impact au-delà des zones pilotes initiales. Par exemple, les succès obtenus dans la région d'Hamam-Sousse par TouMaLi pourraient servir de modèle pour d'autres régions ciblées par BE-MED.

Renforcement du cadre juridique :

Les travaux en cours sur le modèle juridique de gestion d'entreprise pour le secteur HORECA dans le cadre de TouMaLi peuvent fournir un cadre utile pour les initiatives réglementaires que BE-MED pourrait envisager

Et des autres initiatives peuvent servir de modèle pour impliquer les communautés locales dans des ateliers pratiques sur la gestion des déchets comme le Monastir Living-Lab.

Livrable 3 : Atelier de confrontation des résultats

I. Réalisation de l'Atelier de confrontation

1. Préparation

Afin d'organiser et de choisir la date de l'atelier de confrontation (3ème livrable), une réunion à Monastir s'est tenue et ce le 13 novembre 2024, au local de Notre Grand Bleu, entre l'équipe EG Consulting et l'équipe de Notre Grand Bleu. Au cours de cette réunion les présents ont opté pour le 18 décembre 2024 comme date de l'atelier. Le programme de l'atelier a été établi au cours de cette réunion. Par la suite la note conceptuelle, la liste des invités et les invitations ont été rédigés.

Pour garantir la diversification des échanges, un panel de chercheurs scientifiques et experts qui mènent leurs recherches sur l'environnement et sur la pollution en plastique a été soigneusement invité. La sélection des participants s'est appuyée sur la complémentarité de leurs compétences et de leur expérience professionnelle, afin de favoriser une approche pluridisciplinaire. Le choix des scientifiques a été possible grâce à l'appui de la Direction Générale de la Valorisation de la Recherche Scientifique DGVR (**Annexe 9**).

En complément, des parties prenantes externes, telles que des représentants de la société civile et des administrations ou de centres de recherche, étaient intégrées à l'atelier. En plus, une invitation a été destinée, à un représentant du projet Toumali pour y assister et présenter les différents outputs et résultats du projet.



Figure 32: Déroulement de l'atelier et discussions

L'équipe de Notre Grand Bleu a assuré la logistique et a contribué activement à l'organisation de l'atelier. Un espace adapté a été réservé : MESK ELLIL Marina, Monastir, tenant compte du nombre d'invités et des besoins spécifiques de l'atelier, garantissant ainsi un environnement confortable et propice aux échanges.

Le matériel nécessaire a également été préparé en amont, incluant l'équipement audiovisuel, les tableaux blancs et un Roll Up a été conçu spécialement à l'évènement pour plus de visibilité (photo en annexe).

M. Lamjed Kheireddine (NGB) a participé à une interview sur l'émission radiophonique de CAP FM. Cette intervention s'inscrivait dans le cadre de la communication liée à l'atelier de confrontation et ce le 17 décembre 2024.

(<https://www.facebook.com/share/v/ZGQazCT8Liy8ZMDb/>).

2. Déroulement :

Le déroulement de l'atelier est structuré autour de plusieurs étapes clés. La session a débuté par une introduction visant à accueillir les participants, à présenter les objectifs de l'atelier et à instaurer un cadre propice à des échanges constructifs. (Liste des participants en annexe).

Plusieurs interventions ont été réalisées. En effet, en premier lieu M Amjed Kheireddine a présenté l'association Notre Grand Bleu, le projet BeMed+ et ses objectifs. Par la suite Mme Linda Gharbi (EG Consulting) a présenté les principaux résultats de ladite mission. Enfin, la coordinatrice du projet TOMALI a exposé les objectifs du projet et ses principaux résultats (voir programme de l'atelier en annexe). Après la pause-café un atelier a été réalisé et ce en partageant les participants en quatre groupes. Chaque groupe s'est focalisé à une partie de l'analyse SWOT. Une restitution de cette analyse a été réalisée et un rapporteur de chaque groupe a exposé le résultat de l'analyse.

Enfin, une séance a été dédiée aux recommandations qui ont été proposées par les participants.



II. Compte rendu de la réalisation de l'atelier de confrontation :

1. ANALYSE SWOT

| | FORCES (Points Positifs Internes) | FAIBLESSES (Points Négatifs Internes) |
|---------------------------------------|--|---|
| Thématique : Recherche scientifique | - Nombre élevé de projets nationaux : La Tunisie dispose de 22 projets nationaux sur le plastique, ce qui indique un engagement significatif envers la recherche et la gestion de cette problématique | - Faible nombre de projets internationaux : Avec seulement 8 projets internationaux, la Tunisie manque d'opportunités de collaboration et de financement à l'échelle mondiale et Centralisation des collaborations internationales sur le littoral. |
| | - Disponibilité de compétences de haut niveau. Accessibilité aux informations via les articles scientifiques. | - Faible insertion des résultats scientifiques dans l'industrie (prototypes). |
| | - Production académique croissante : L'année 2022 a enregistré le plus grand nombre de publications académiques sur la pollution plastique, avec 31 productions, montrant une dynamique positive dans ce domaine Disponibilité de laboratoires de recherche spécialisés. | - Inconstance de la production académique : La production académique sur le plastique n'est pas régulière, avec des périodes marquées par des baisses significatives en 2015-2016 et en 201 Rupture dans l'exécution des projets scientifiques (aspects pratiques). |
| Thématique : Cadre institutionnel | - Priorité dans les programmes nationaux et internationaux. | - Les conventions et protocoles ne sont pas intégrés dans les lois locales. |
| | - Implication dans des accords et conventions internationaux. | - Absence de diversification des fonds pour la recherche scientifique. |
| Thématique : Planification et gestion | - Outils d'aide à la décision (plans d'action). | - Faible liaison entre la recherche scientifique et d'autres parties prenantes. |
| | - Interventions rapides grâce aux plans de surveillance et comités d'urgence. | |
| | - Plans préventifs pour la gestion et la prévention. | |

| | OPPORTUNITÉS (Points Positifs Externes) | MENACES (Points Négatifs Externes) |
|---|---|---|
| Thématique : Innovation, politique et économie | - Création de startups et développement de l'économie circulaire. | - Risque de stagnation académique : Si les tendances actuelles se poursuivent, la production académique pourrait ne pas répondre aux besoins croissants en matière de recherche sur les plastiques, limitant ainsi l'impact des initiatives en cours. |
| | - Renforcement de l'innovation. | - Manque de moyens financiers. Choix politiques défavorables (taxation élevée). |
| Thématique : Gouvernance locale | - L'accent mis sur l'économie circulaire par le gouvernement et les ONG peut favoriser l'innovation et le développement de solutions durables pour gérer les déchets plastiques, Résolution des problèmes locaux liés aux plastiques par les municipalités. | - Difficultés dans l'application des lois et législations. |
| Thématique : Collaboration et internationalisation | - Collaboration entre universités multidisciplinaires. | - Absence des méthodes Standardisées : Établir des protocoles standardisés pour l'identification et l'analyse des plastiques afin d'améliorer la qualité des données scientifiques disponibles |
| | - Respect et application des exigences internationales (traitement du plastique). | - Faible acceptation de la recherche scientifique par d'autres parties prenantes. Mise en œuvre limitée des résultats de recherche vers l'industrialisation. |

2. Les Recommandations :

Les résultats attendus de l'atelier incluent une synthèse structurée des échanges, intégrant les avis et recommandations des experts scientifiques, ainsi qu'une base d'analyse renforcée pour nos rapports et livrables. Plusieurs recommandations soulevées lors cet atelier.

- La sensibilisation des citoyens
- L'ouverture de l'administration sur le volet de la recherche scientifique
- L'exécution des principes de valorisation des déchets et de l'économie circulaire
- Collaboration entre les universités des différentes sciences et thématiques
- La pluridisciplinarité dans la recherche scientifique

Cette étude d'état de lieux des recherches scientifiques, montre l'orientation actuelle privilégie encore les recherches fondamentales (biologiques), ce qui est très important pour comprendre en profondeur la pollution plastique et ses impacts.

Toutefois, il existe un potentiel important pour développer davantage l'aspect technologique et applicatif, comme le montrent les PFE. Cela induit que pour un impact global plus significatif, il est nécessaire de renforcer le passage de la théorie à la pratique en favorisant une approche intégrée qui combine recherche fondamentale, innovation technologique, et applications concrètes sur le terrain.

Cela permettra de répondre efficacement aux défis de la pollution plastique en Tunisie.

Les recherches fondamentales, riches en connaissances théoriques, présentent un manque de thématiques concrets. Les PFE technologiques, qui apportent des solutions pratiques, mais restent souvent à un stade peu approfondi et non publié.

La déconnexion actuelle entre les recherches fondamentales et les solutions technologiques limite l'impact global des travaux scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie. En renforçant le passage de la théorie à la pratique grâce à des stratégies ciblées (valorisation des PFE, prolongement en thèses, financement de projets appliqués).

Les Projets de Fin d'Études (PFE), avec 134 travaux axés sur l'aspect technologique, révèlent un fort potentiel dans la conception de solutions concrètes pour lutter contre la pollution plastique. Cependant, malgré leur caractère innovant, ces solutions présentent plusieurs limites : Les PFE restent des projets à court terme, souvent contraints par des ressources limitées et une méthodologie qui manque de rigueur, ce qui freine un approfondissement suffisant des solutions proposées. Il existe une absence de continuité entre ces projets de fin d'études et des recherches plus avancées, comme les thèses doctorales, ce qui empêche l'amélioration et la validation des solutions à grande échelle.

En intégrant les résultats d'inventaires, les données sur les créations de nouvelles disciplines et les transformations possibles des projets nationaux de recherche scientifique, en tenant compte des enjeux spécifiques à la Tunisie.

Les recommandations pour Renforcement la recherche scientifique en Tunisie :

Promotion de la pluridisciplinarité dans la recherche :

La lutte contre la pollution plastique nécessite une approche pluridisciplinaire, rassemblant des experts en biologie, chimie, ingénierie environnementale et sciences sociales. Les données montrent que les mastères de recherche ont produit 43 projets dans l'aspect biologique, 12 dans l'aspect technologique, 14 dans l'aspect socio-économique et 12 dans l'aspect géologique et dépollution. Cette diversité souligne l'importance d'une approche intégrée qui permet d'aborder les multiples facettes du problème.

Création de laboratoires de solutions technologiques :

L'établissement des laboratoires spécialisés dans le développement de solutions innovantes pour la gestion et le recyclage des plastiques. Ces laboratoires devraient collaborer étroitement avec des entreprises locales afin de tester et mettre en œuvre des innovations concrètes.

Par exemple, l'étude sur l'abondance et les propriétés des microplastiques (MP) dans le Golfe de Tunis a révélé une abondance moyenne allant de **0,007 à 1,967 éléments/m³ dans certaines zones côtières**, ce qui souligne l'urgence d'une réponse technologique ciblée.

Valorisation systématique des projets de fin d'études (PFE) :

Les PFE doivent être systématiquement évalués et valorisés pour encourager leur transformation en thèses doctorales ou en projets de recherche appliquée. Cela nécessite l'établissement d'un cadre de financement incitatif qui encourage les étudiants à poursuivre leurs recherches au-delà du niveau académique initial.

Encouragement des échanges internationaux et Augmentation du financement pour la recherche appliquée :

Encouragement les partenariats avec des institutions internationales qui travaillent sur des problématiques similaires. Ces collaborations peuvent enrichir les connaissances locales et offrir un accès à des ressources et à des technologies avancées, renforçant ainsi l'efficacité des recherches menées en Tunisie.

Les gouvernements et les organismes privés doivent investir davantage dans la recherche appliquée sur la pollution plastique. Des subventions spécifiques devraient être mises en place pour soutenir les projets innovants. Les budgets importants alloués à divers projets témoignent de cette nécessité, comme le montrent les financements alloués à des initiatives telles que **CLAIM (6 150 475,25 euros) et COMMON (2,2 millions d'euros)**.

Amélioration de l'accès aux données sur les déchets plastiques et Création d'un réseau national de recherche :

L'amélioration de l'accès aux données sur les déchets plastiques et leur gestion est essentielle pour orienter efficacement les recherches et évaluer leur impact. Cela implique la création de bases de données accessibles aux chercheurs et aux décideurs politiques, facilitant ainsi une meilleure prise de décision fondée sur des données probantes.

Le développement d'un réseau national regroupant plusieurs structures de recherche pourrait favoriser le partage des meilleures pratiques et l'optimisation des ressources disponibles. Ce réseau devrait inclure des universités, des centres de recherche et des entreprises pour maximiser l'impact collectif.

Capitalisation des résultats des projets nationaux :

Les projets nationaux de recherche scientifique doivent être transformés en initiatives concrètes avec un impact tangible sur la lutte contre la pollution plastique. Le **Programme National de Recherche Fédérée (PRF)** lancé par le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique encourage les propositions multidisciplinaires qui traitent des problématiques pratiques à fort impact socio-économique.

Une collaboration entre les structures de recherche et le tissu socio-économique local pour développer des solutions adaptées aux réalités tunisiennes. Cela pourrait inclure le soutien à des start-ups innovantes qui se concentrent sur le recyclage et la gestion des plastiques, favorisant ainsi une économie circulaire au niveau local.

Intégration technologique avancée dans la gestion des déchets plastiques à travers l'utilisation d'outils technologiques avancés tels que l'intelligence artificielle pour améliorer le tri et le recyclage des déchets plastiques, comme démontré par le projet **PR21 2024**.

Amélioration de l'environnement externe :

Ouverture administrative à la recherche scientifique :

Les administrations doivent favoriser un climat de confiance avec les chercheurs en partageant des données pertinentes et en soutenant l'innovation par le biais de politiques publiques claires qui encouragent la collaboration entre différents acteurs. **Et** encourager la collaboration entre le secteur public, le secteur privé, et les ONG est essentiel pour développer des solutions durables à la pollution plastique. Des partenariats stratégiques peuvent faciliter le partage d'expertise et optimiser l'utilisation des ressources.

Promotion d'une économie circulaire Renforcement législatif concernant les plastiques à usage unique :

Renforcer les lois interdisant ou limitant l'utilisation de plastiques à usage unique est nécessaire pour réduire leur production et leur consommation, contribuant ainsi à une diminution significative des déchets plastiques dans l'environnement. Promouvoir activement des modèles d'économie circulaire qui intègrent la réduction, le réemploi, et le recyclage des plastiques dans tous les secteurs économiques.

Annexes :

Annexe1 : Cadre réglementaire de la recherche scientifique en Tunisie :

1. Loi n° 90-72 du 30 juillet 1990 : loi a créé l'institution de la recherche et de l'enseignement supérieur agricoles. Elle vise à structurer le secteur agricole en intégrant la recherche scientifique dans les programmes éducatifs, afin de favoriser le développement durable et l'innovation dans ce domaine.

2. Loi n° 94-123 du 28 novembre 1994 : loi est relative aux centres techniques dans les secteurs industriels. Elle établit un cadre pour la création et le fonctionnement de ces centres, qui ont pour but d'améliorer la compétitivité des industries tunisiennes par le biais de la recherche appliquée et du développement technologique.

3. Loi n° 96-4 du 19 janvier 1996 : La loi concerne les centres techniques dans le secteur agricole. Elle vise à renforcer les capacités de recherche et d'innovation dans le secteur agricole, en soutenant des projets qui répondent aux besoins spécifiques des agriculteurs et des acteurs du secteur.

4. Loi d'orientation n° 96-6 du 31 janvier 1996 : loi porte sur la recherche scientifique et le développement technologique. Elle définit les priorités nationales en matière de recherche, établissant un cadre pour l'allocation des ressources et la promotion des activités de recherche. La loi a été modifiée par la loi n° 2006-73 du 9 novembre 2006, qui a introduit des ajustements pour mieux répondre aux évolutions du paysage scientifique.

5. Loi n° 2008-19 du 25 février 2008 : La loi régule l'enseignement supérieur en Tunisie, en mettant l'accent sur la qualité de l'éducation, l'accès à l'enseignement supérieur, et l'amélioration des infrastructures éducatives.

Décrets Connexes

6. Décret n° 77-732 du 9 septembre 1977 : Ce décret fixe le statut du personnel hospitalo-universitaire, régissant les conditions d'emploi, les droits et obligations des enseignants-chercheurs dans le domaine médical.

7. Décret n° 93-314 du 8 février 1993 : Il établit le statut particulier des enseignants technologues, définissant leurs rôles au sein des institutions d'enseignement supérieur technique.

Décret n° 93-1825 du 6 septembre 1993 : Ce décret fixe le statut particulier au corps des enseignants chercheurs dans les universités, précisant les conditions d'accès, les responsabilités et les droits associés à ce corps.

Décret n° 97-939 du 19 mai 1997 : Il définit l'organisation et les modalités de fonctionnement des laboratoires de recherche et des unités de recherche, contribuant à structurer efficacement ces entités.

Décret n° 97-940 au n° 97-942 (19 mai 1997) : Ces décrets fixent respectivement la composition et le fonctionnement du conseil supérieur de la recherche scientifique, ainsi que celui du comité national d'évaluation des activités de recherche scientifique.

Autres Décrets Importants :

Décret n° 98-794 (6 avril 1998) : Statut particulier du personnel scientifique de l'Institut Pasteur de Tunis.

Décret n° 2001-2750 (26 novembre 2001) : Critères pour le partage des produits d'exploitation des brevets.

Décret n° 2008-416 (11 février 2008) : Organisation administrative et financière des établissements publics de recherche scientifique.

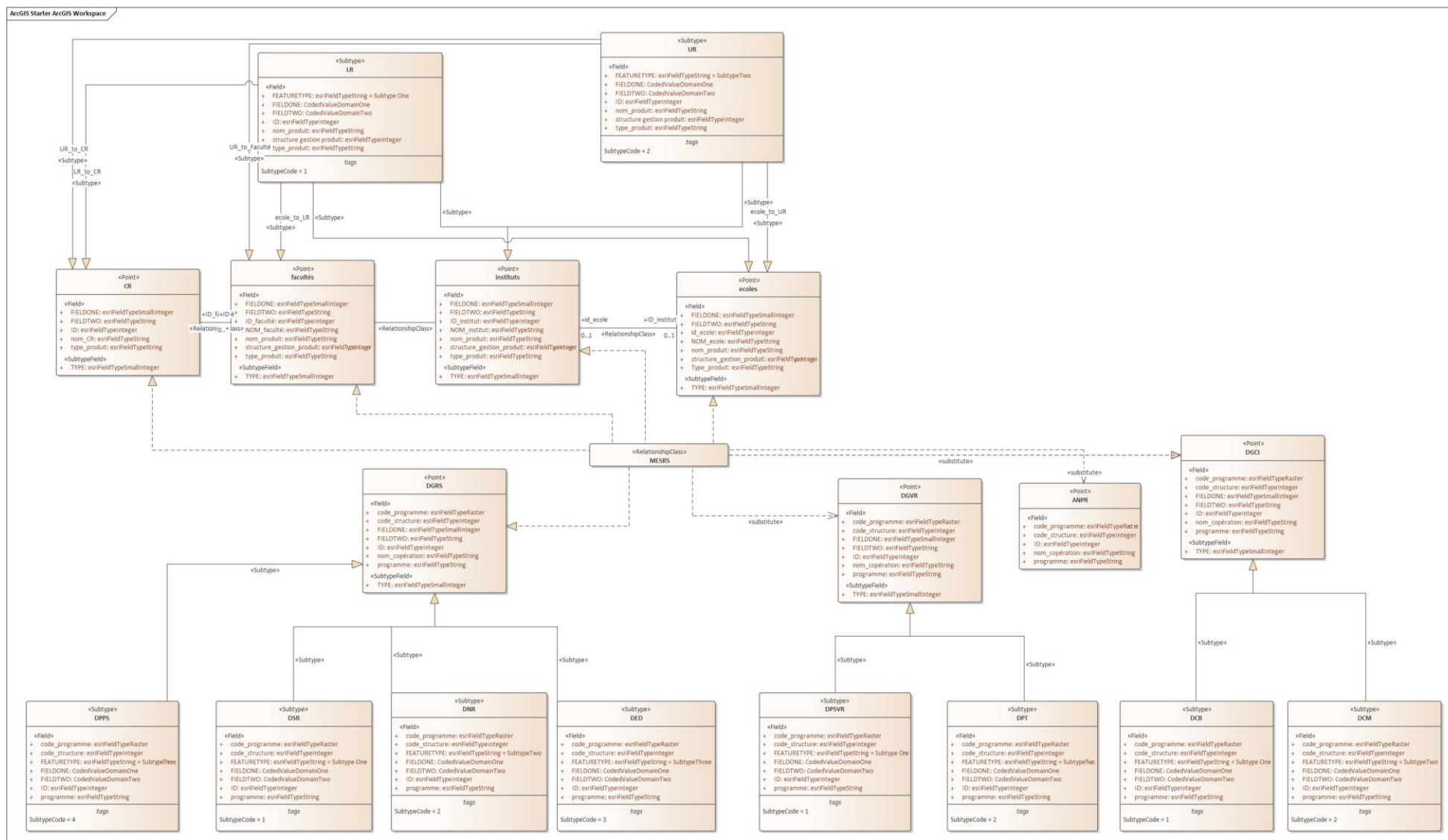
Annexe2 : Structuration Productions scientifique sur Zotero :

The screenshot displays the Zotero desktop application. The main window shows a list of 31 scientific documents. The interface is organized as follows:

- Menu Bar:** Z, Fichier, Édition, Affichage, Outils, Aide.
- Toolbar:** Includes icons for file operations and a search bar containing "Champs & Marqueurs".
- Left Sidebar:**
 - Ma bibliothèque (expanded)
 - Mes publications
 - Doublons
 - Non classés
 - Corbeille
- Central List:** A table with columns for "Titre" and "Créateur".

| Titre | Créateur |
|---|---------------------|
| > 26 CHEMICAL AND TOXICOLOGICAL IMPACT APPROACH OF ORGANIC CONTAMINANTS ASSOCIATED TO MICRO... | Mansour et al. |
| > An Empirical Study on the Main Determinants of Recycling Plastic Waste in Tunisia | Ben Amor et Hammami |
| > Beach macro-litter monitoring on Monastir coastal sea (Tunisia): First Findings | Ben Dhiab et al. |
| bILLELHASSEN | |
| > Binational survey using Mytilus galloprovincialis as a bioindicator of microplastic pollution: Insights into chemical ... | Abelouah et al. |
| > Characterization of microplastics in the surface waters of an urban lagoon (Bizerte lagoon, Southern Mediterranea... | Wakkaf et al. |
| > Closing the loop: A framework for tackling single-use plastic waste in the food and beverage industry through circ... | Arijejiwa et al. |
| > Effects of environmentally relevant levels of polyethylene microplastic on Mytilus galloprovincialis (Mollusca: Bival... | Abidli et al. |
| Etude Microplastique LR 28 Octobre 2019_Rachel | |
| > Evolution of the Distribution and Dynamic of Microplastic in Water and Biota: A Study Case From the Gulf of Gabes... | Ben Ismail et al. |
| > First evaluation of microplastics in two commercial fish species from the lagoons of Bizerte and Ghar El Melh (Nort... | Abidli et al. |
| > First investigation of microplastic pollution in Monastir Sea surface water (eastern Tunisia) | Jaziri et al. |
| GalGANIetal2024-Revisitingthestrategyformarinelittermonitoringwithinthetheuropeanmarinestrategyframeworkdirec... | |
| > Impact of polyethylene microplastics on the clam Ruditapes decussatus (Mollusca: Bivalvia): examination of filtratio... | Abidli et al. |
| > Les microplastiques : Menace émergente pour la vie aquatique en Tunisie | Beyrem |
| > Microplastic pollution in the sediments of Sidi Mansour Harbor in Southeast Tunisia | Chouchene et al. |
| > Microplastics in commercial molluscs from the lagoon of Bizerte (Northern Tunisia) | Abidli et al. |
| > Microplastics in freshwater environment: the first evaluation in sediments from seven water streams surrounding t... | Toumi et al. |
| > Microplastics in sediments from the littoral zone of the north Tunisian coast (Mediterranean Sea) | Abidli et al. |
| > Microplastics in surface waters of the Gulf of Gabes, southern Mediterranean Sea: Distribution, composition and in... | Zayen et al. |
| > Monitoring macroplastics in aquatic and terrestrial ecosystems: Expert survey reveals visual and drone-based cens... | Gallitelli et al. |
| > Occurrence and seasonal variation of plasticizers in sediments and biota from the coast of Mahdia, Tunisia | Souaf et al. |
- Right Sidebar:**
 - Search bar: Champs & Marqueurs
 - Status: 31 documents dans cette vue
 - Navigation icons: Home, Back, Forward, Refresh, etc.
- Bottom Left:** Filter les marqueurs (dropdown menu).

Annexe 3 : Modèle conceptuel de Base des données élaborées :



Annexe 4 : les Etablissements et les structures de recherche scientifique en Tunisie

| Etablissement | Dénomination LR | Code_LR | Domaine | Responsable |
|---------------------------------------|---|----------|--|---------------------------|
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis | Energétique et Environnement | UR13ES86 | Energétique et Environnement | Lakhdar KAIRAOUANI |
| Faculté des Sciences de Tunis | Ecologie, biologie et physiologie des organismes aquatiques | LR18ES41 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Monia TRABELSI |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis | Energétique et Environnement | UR13ES86 | Sciences Exactes | Lakhdar KAIRAOUNI |
| Faculté des Sciences de Tunis | Microorganismes et Biomolécules Actives | LR03ES03 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Imen OUZARI |
| Faculté des Sciences de Tunis | Productivité végétale et contraintes environnementales | LR18ES04 | Sciences Exactes | Chiraz CHAFFEI HAOUARI |
| Faculté des Sciences de Tunis | Ressources Minérales et Environnement | LR01ES06 | Sciences Exactes | MOHAMED GHANMI |
| Faculté des Sciences de Tunis | Interactions Plantes Sol et Environnement | LR21ES01 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Hela BEN AHMED |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis | Modélisation en Hydraulique et Environnement | LR99ES19 | Sciences et Techniques de l'Ingénieur | Ridha ZGOLLI |

| | | | | |
|--|---|--------------|--|--------------------|
| Faculté des Sciences Humaines et Sociales de Tunis | Cartographie Géomorphologique des Milieux, des Environnements et des Dynamiques | LR99ES02 | Sciences Humaines et Sociales | Elhédi Ben OUEZDOU |
| Institut Supérieur des Sciences Biologiques Appliquées de Tunis | Ressources naturelles, environnement et biotechnologie | LR22RS13 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Khaled SEBEI |
| Institut Supérieur des Sciences Biologiques Appliquées de Tunis | Matériaux et environnement pour le développement durable | LR18ES10 | Sciences Exactes | Rached BEN HASSEN |
| Centre de Biotechnologie de Borj-Cédria | Légumineuses et agrosystèmes durables | | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Haythem MHADHBI |
| Centre de Biotechnologie de Sfax | Bioprocédés Environnementaux | LR15CBS01 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Mohamed CHAMKHA |
| Centre de Recherches et des Technologies de l'Énergie de Borj Cédria | Nanomatériaux et Systèmes pour les Énergies Renouvelables | LR15CERTEn05 | Sciences Exactes | Wissem DIMASSI |
| Centre de Recherches et des Technologies de l'Énergie de Borj Cédria | Maîtrise d'Énergie Éolienne et Valorisation Énergétique des Déchets | LR15CERTEn03 | Sciences Exactes | Daoud MIHOUBI |

| | | | | |
|--|---|--------------|--|-----------------------|
| Centre de Recherches et des Technologies de l'Énergie de Borj Cédria | Procédés Thermiques | LR15CERTEn02 | Sciences Exactes | Amenallah GUIZANI |
| Centre de Recherches et des Technologies de l'Énergie de Borj Cédria | Photovoltaïque | LR15CERTEn01 | Sciences Exactes | Mongi BOUAICHA |
| Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Traitement et Valorisation des Rejets Hydriques | LR15CERTe05 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Ismail TRABELSI |
| Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Eau, Membranes et Biotechnologie de l'Environnement | LR15CERTe04 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Amor HAFIANE |
| Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Eaux Usées et Environnement | LR15CERTe03 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Makram ANANE |
| Centre National des Sciences des Matériaux de Borj Cedria | Valorisation des Matériaux Utiles | LR16CNRSM02 | Sciences Exactes | Ahmed Hichem HAMZAOUI |
| Centre National des Sciences et Technologies Nucléaires | Biotechnologie et Technologies Nucléaires | LR16CNSTN01 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Mouldi SAIDI |

| | | | | |
|--|--|-------------|---------------------------------------|-------------------|
| Institut National de Recherche et d'Analyse Physico-Chimique | Matériaux, Traitement et Analyses | LR15INRAP03 | Sciences Exactes | Fathi TOUATI |
| Institut National de Recherche et d'Analyse Physico-Chimique | Substances Naturelles | LR15INRAP02 | Sciences Exactes | Karim HOSNI |
| Institut National de Recherche et d'Analyse Physico-Chimique | Matériaux Utiles | LR15INRAP01 | Sciences Exactes | Radhia Souissi |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Radio-Analyses et Environnement | LR99ES34 | Sciences Exactes | Abdelmoneim AYADI |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Eau, Energie et Environnement | LR99ES35 | Sciences Exactes | Mourad BEN ZINA |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Génie des Matériaux et Environnement | LR11ES46 | Sciences et Techniques de l'Ingénieur | Slaheddine KAMOUN |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Mécanique des Fluides Appliquée, Génie des Procédés et Environnement | LR11ES57 | Sciences et Techniques de l'Ingénieur | Zoubaier BOUAZIZ |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Electrochimie et Environnement | LR14ES08 | Sciences Exactes | Mohamed JAZIRI |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Génie de l'environnement et de l'écotechnologie | LR16ES19 | Sciences Exactes | Boubaker ELLEUCH |

| | | | | |
|---|--|-------------|--|------------------|
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Systèmes électriques et énergies renouvelables | LR18ES31 | Sciences et Techniques de l'Ingénieur | Lotfi KRICHEN |
| Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Sfax | Système d'Information Géographique, Formation en Aménagement, Cartographie, Télédétection et Environnement | 99/UR/02-03 | Sciences Exactes | Ali BEN NASR |
| Institut Préparatoire aux Etudes d'Ingénieurs de Sfax | Les sciences de l'environnement pour le développement durable | LR 18ES32 | Sciences Exactes | Khaled MEDHIOUB |
| Faculté des sciences de Sfax | Géo ressources, Matériaux, Environnement et Changement Climatique | LR13ES23 | Sciences Exactes | Nejib KALLEL |
| Faculté des Sciences de Sfax | Sciences des Matériaux et Environnement | LR05ES12 | Sciences Exactes | Sami BOUFI |
| Faculté des Sciences de Sfax | Toxicologie, microbiologie environnementale et santé | LR17ES06 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Radhouane GDOURA |
| Faculté des Sciences de Sfax | Ecosystèmes et biodiversité en milieu aride de Tunisie | UR11ES71 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Mohamed CHAIEB |
| Faculté des Sciences de Sfax | Biodiversité marine et environnement | LR18ES30 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Sami MAALEJ |

| | | | | |
|--|---|-----------|--|------------------------|
| Faculté des Sciences de Sfax | Matériaux pour l'énergie et l'environnement, et Modélisation | LR05 ES12 | Sciences Exactes | Samir GUERMEZI |
| Faculté des Sciences Economiques et de Gestion | Économie et Gestion | LR18ES27 | Economie et Gestion | Younes BOUJELBENE |
| FACULTE DE SCIENCES DE MONASTIR | Chimie environnementale et méthodes propres | UR13ES63 | Sciences Exactes | Hatem DHAOUADI |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Monastir | Automatique, systèmes électriques et environnement | LR18ES21 | Sciences et Techniques de l'Ingénieur | Mohamed Faouzi MIMOUNI |
| Faculté de Médecine de Monastir | Chronobiologie : santé et environnement | UR14ES21 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Abd Naceur BOUGHATTAS |
| Faculté de Médecine de Monastir | Environnements, inflammation, signalisation et pathologies | LR18ES40 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Abderraouf KENANI |
| Faculté de Pharmacie de Monastir | Analyse et Contrôle des Polluants Chimiques et Micro Biologiques de l'Environnement | LR01ES16 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Ridha MZOUGHI |
| Institut Supérieur des Sciences Appliquées de Mahdia | Analyses et Procédés Appliqués à l'environnement | UR17ES32 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Hedi BEN MANSOUR |

| | | | | |
|--|---|-----------|--|---------------------------|
| Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir | Bioressource Intégrative Biologie et Valorisation | LR14ES06 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Lotfi ACHOUR |
| Faculté des lettres, des arts et des humanités de la Manouba | Biogéographie, climatologie appliquée et dynamiques environnementales | LR18ES13 | Sciences Humaines et Sociales | Habib BEN BOUBAKER |
| FACULTE DES SCIENCES DE BIZERTE | Ressources, matériaux et écosystème | LR19ES20 | Sciences Exactes | Abdessalem BEN HAJ AMARA |
| Faculté des Sciences de Bizerte | Risques liés aux Stress Environnementaux, Lutte et Prévention | UR17ES20 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Naziha BOUGHANMI |
| Faculté des Sciences de Bizerte | Toxicologie végétale et microbiologie environnementale | LR18ES38 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Abdelilah CHAOUI |
| Faculté des Sciences de Bizerte | Application de la Chimie aux Ressources et Substances Naturelles et à l'Environnement | LR05ES09 | Sciences Exactes | Dalila BEN HASSEN CHEHIMI |
| Faculté des Sciences de Bizerte | Biosurveillance de l'Environnement | LR01ES14 | Sciences Exactes | Hamouda BEYREM |
| Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de Nabeul | Environnement de l'entreprise | | Sciences Juridiques, Economiques et de Gestion | Ridha CHKOUNDALI |
| Institut National Agronomique de Tunisie | Ecosystèmes et ressources aquatiques | LR21AGR01 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Mohamed Salah ROMDHANE |

| | | | | |
|--|---|-------------|--|---------------------|
| INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES & DE TECHNOLOGIE DE TUNIS | Chimie environnementale | | Sciences Exactes | Nizar BELKHAL |
| Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie | Ecologie et Technologie Microbienne | LR05ES08 | | Mokhtar HAMDİ |
| Institut National des Sciences et Technologies de la Mer | Milieu Marin | LR16INSTM04 | Sciences Halieutiques | Ali Harzallah |
| Institut Supérieur des Sciences de la Mer | Exploitation des Milieux Aquatiques | LR11INSTM02 | Sciences Halieutiques | Sami MILI |
| Institut Supérieur des Sciences et Technologies de l'Environnement à Borj Cédria | Sciences et technologies de l'environnement | LR16ES09 | Sciences et Techniques de l'Ingénieur | Fethi ZAGROUBA |
| Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte | Exploitation des Milieux Aquatiques | UR14AGR01 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Jamel KSOURI |
| ECOLE NATIONALE D'ARCHITECTURE & D'URBANISME DE TUNIS | Villes durables et environnement de construction | | Sciences et Techniques de l'Ingénieur | YadhZAHAR |
| INSTITUT SUPERIEUR DES ARTS & METIERS DE GABES | Arts, musique, patrimoine, environnement et société | UR14ES24 | Sciences Humaines et Sociales | Mohamed ChafikGOUJA |

| | | | | |
|---|---|----------|--|----------------------|
| Faculté des Sciences de Gabès | Physique des Matériaux et des Nanomatériaux Appliquée à l'Environnement | LR05ES14 | Sciences Exactes | Lassaad EL MIR |
| Faculté des Sciences de Gabès | Catalyse et matériaux pour l'environnement et les procédés | LR19ES08 | Sciences Exactes | Ammar HOUAS |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabes | Procédés, énergétique, environnement et systèmes | LR18ES34 | Sciences et Techniques de l'Ingénieur | Lassaad SBITA |
| Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabes | Energie, eau, environnement et procédés | LR18ES35 | Sciences et Techniques de l'Ingénieur | Béchir CHAOUACHI |
| Faculté des Sciences de Gafsa | Application des Matériaux à l'Environnement, l'Eau et l'Energie | LR21ES15 | Sciences Exactes | Elimame EL ALOUI |
| Faculté des sciences de Gafsa | Biotechnologie de L'Environnement et Ecosystème Oasien | LR21ES26 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Najla HFAIEDH |
| Hôpital Abderhmen Mami Ariana | Analyse des effets sur la santé des changements environnementaux et climatiques | UR14SP01 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Hedia BELLALI |
| Hôpital des forces de sécurité intérieure de la Marsa | Santé et environnement chez les forces de l'ordre | | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Mohamed Ridha CHARFI |

| | | | | |
|--|---|-----------|--|----------------------------|
| Hôpital Militaire Principal d'Instruction de Tunis | Microorganismes et environnement : outils de diagnostic moléculaires et infections émergentes et ré-émergentes | | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Farouk BARGUELLIL |
| Hôpital Sahloul Sousse | Résistances bactériennes émergentes en milieu hospitalier et environnemental : impact sur la sécurité des soins | UR12SP37 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Olfa BOUALLEGUE |
| Centre "Mahmoud Yacoub" d'assistance médicale urgente de Tunis | Toxicologie et Environnement | LR12SP07 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Abderrazek HEDHILI |
| Faculté de médecine de Sousse | Biophysique Métabolique et Toxicologie Professionnelle et Environnementale Appliquée | LR12ES02 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Maha BEN FREDJ MOATEMRI |
| Institut Supérieur Agronomique de Chott Mariem | Gestion et maîtrise des ressources animales et environnementales en milieu semi-aride | LR18AG01 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Chokri THABET |
| Institut Supérieur Agronomique de Chott Mariem | Agro-biodiversité et Ecotoxicologie | UR13AGR05 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Messaoud MARS |
| Institut Supérieur de Biotechnologie de Béja | Physiologie Fonctionnelle et Valorisation des Bioressources | UR17ES27 | Sciences de la Vie et de la Biotechnologie | Hichem SEBAI |

Annexe 5 : les programmes de la recherche scientifique sur l'environnement en Tunisie

| PROGRAMME | Intitulé du projet environnement | Coordinateur | Corps recherche | Structure porteuse | Domaine prioritaire |
|-----------|---|------------------|--|--|---------------------------------------|
| PEJC | Gestion du phénomène d'envasement et de cartographie du risque d'érosion des bassins versants des grands barrages de la haute vallée de Medjerda | Abidi Sahar | Institut Sylvo- Pastoral de Tabarka | Institut Sylvo- Pastoral de Tabarka | Sciences Exactes |
| PEJC | Actionneurs Linéaires à Aimants à Efficacité Energétique Elevée : Application à la Conversion de l'Energie des Vagues | ABDENNADHER Imen | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC | Adaptation environnementale d'une zone humide méditerranéenne face aux activités anthropiques et aux effets du changements climatiques : cas des écosystèmes du lac Ichkeul et la lagune de Bizerte | OUCHIR Nesrine | Centre des recherches et des technologies des eaux (CERTÉ), Technopôle Borj Cedria | Centre des recherches et des technologies des eaux (CERTÉ), Technopôle Borj Cedria | |
| PEJC | Amélioration de la productivité végétale sous contraintes abiotiques par des halo bactéries | SLATNI Tarek | Faculté des Sciences de Tunis | Faculté des Sciences de Tunis | Sciences Exactes |

| | | | | | |
|------|--|-------------------------|--|--|------------------------------------|
| PEJC | Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols de sud-est tunisien par des apports de compostes de biodéchets et d'ordures ménagères | BOUAIJILA Abdelhakim | Faculté des Sciences de Gabes | Faculté des Sciences de Gabes | Sciences de la Terre et Géologie |
| PEJC | Amélioration du rendement des cultures sous contraintes environnementales via un apport de silicium | ZORRIG Walid | Centre de Biotechnologie de Borj Cédria | Centre de Biotechnologie de Borj Cédria | Sciences Agricoles et Vétérinaires |
| PEJC | Application de polysaccharides extraits à partir de microalgues rouges dans la fabrication d'une crème cosmétique de base | BEN HLIMA Hajer | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Biologie et Ecologie |
| PEJC | Application du procédé électrochimique de déionisation capacitive avec des électrodes à base de nanomatériau de carbone (graphène) pour le dessalement des eaux salines et l'élimination des métaux lourds | Aouni Anissa | Centre des recherches et des technologies des eaux (CERTÉ), Technopôle Borj Cedria | Centre des recherches et des technologies des eaux (CERTÉ), Technopôle Borj Cedria | Sciences Exactes |
| PRF | Approche intégrée de l'utilisation des symbioses légumineuses-PGPR pour la promotion de la fertilité du sol, la préservation de l'environnement et de l'agriculture durable du blé | Mliki Ahmed | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Economie Circulaire |

| | | | | | |
|------|---|------------------|--|--|--|
| PRF | Approche multidisciplinaire pour l'étude de l'aquifère mio-plio- Quaternaire dans la région de Zarzis apport de méthode géophysique et de l'intelligence artificielle | BEN BRAHIM Gada | Faculté des Sciences de Gabes | Faculté des Sciences de Gabes | |
| PRF | Approche Systémique de la gestion des ressources en eau et employabilité des compétences vertes | Hakim GABTNI | | Centre de Recherche et Technologie des Eaux | Sécurité Energétique, Hydrique et Alimentaire |
| PEJC | AquaReuse : Traitement et réutilisation des eaux usées de l'industrie de phosphate : Application d'un système hybride des zones humides construites et photocatalyse solaire pour une gestion durable de l'eau. | MELKI Samira | Centre des recherches et des technologies des eaux (CERTE), Technopôle Borj Cedria | Centre des recherches et des technologies des eaux (CERTE), Technopôle Borj Cedria | |
| PRF | Bioconversion de déchets industriels en lipides microbiens à usage chimique et énergétique | GUERFALI Mohamed | Centre de Biotechnologie de Sfax | Centre de Biotechnologie de Sfax | Biologie et Ecologie |
| PEJC | Bioconversion de la matière cellulosique de posodonie en bioéthanol | Neifar Mohamed | Institut Supérieur de Biotechnologie de Sidi Thabet | Institut Supérieur de Biotechnologie de Sidi Thabet | Biologie |

| | | | | | |
|------|---|-----------------------------|--|--|---|
| PRF | Bio-inoculants rhizobactériens pour améliorer la tolérance des cultures maraîchères au stress | HANIN Moez | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Sécurité Energétique, Hydrique et Alimentaire |
| PEJC | Bio-phytoremédiation agricole, préventives, participative et rationalisation de l'exploitation socio-économique du lac de Bizerte | Slim slim | École supérieure d'agriculture de Mateur | École supérieure d'agriculture de Mateur | Sciences Agricoles et Vétérinaires |
| PEJC | Bio-préservation des monuments historiques de la Tunisie : Profiling des agents biodétériorateurs et lutte biologique | GTARI GHODHBANE Faten | Institut Supérieur de Biotechnologie Sidi Thabet | Institut Supérieur de Biotechnologie Sidi Thabet | Biologie et Ecologie |
| PEJC | Bioremédiation des eaux de surface contaminées : Amélioration des bioprocédés de traitement par ajout de surfactants bactériens | MNIF Inès | Faculté des Sciences de Gabes | Faculté des Sciences de Gabes | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC | Caractérisation de l'apport des eaux usées traitées en microparticules de plastique et impact | BOUGHATTAS Iteb | Centre Régional de Recherche en Grandes Cultures de Béja | Centre Régional de Recherche en Grandes Cultures de Béja | Sciences Agricoles et Vétérinaires |

| | | | | | |
|-----------------|--|---------------|--|--|-------------------------|
| | sur la biofertilité des sols agricoles | | | | |
| PEJC2017 | Concept de Bioraffinerie et Recherche de Nouveaux Ingrédients Bioactifs et fonctionnelles d'Algues | BALTI Rafik | Institut Supérieur de Biotechnologie de Béja | Institut Supérieur de Biotechnologie de Béja | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC2017 | Conception de batteries à électrolyte solide : application pour le stockage de l'énergie et les véhicules électriques. | SIAI Amira | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie de Borj Cédria | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie de Borj Cédria | Sciences Exactes |
| PEJC2017 | Conception de micropuce à ADN pour à l'évaluation et la surveillance de la qualité hygiénique des eaux usées traitées destinées aux irrigations agricoles à l'aide de classification d'apprentissage automatique | NAJJARI Afef | Faculté des Sciences de Tunis | Faculté des Sciences de Tunis | Biologie et Ecologie |
| PEJC2017 | Conception et diagnostic des éoliennes pour une meilleure efficacité énergétique durable | HAMMAMI Ahmed | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabes | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabes | Sciences de l'Ingénieur |
| PEJC2017 | Conception et industrialisation de produits nouveaux à base de blé dur à cuisson rapide Borghol | SFAYHI Dorra | Institut national de la recherche agronomique de tunis | Institut national de la recherche agronomique de tunis | Sciences de l'ingénieur |

| | | | | | |
|----------|---|-------------------------------|--|--|--|
| PEJC2017 | Conception et réalisation d'un multi-capteur de gaz intégré à base de plateformes chauffantes sur de couches sensibles à oxyde métallique pour le contrôle de la qualité de l'air | JLASSI Mohamed | Ecole Supérieure Des Sciences et Technologies du Design (ESSTD) | Ecole Supérieure Des Sciences et Technologies du Design (ESSTD) | Physique |
| PEJC2017 | Conception et réalisation des capteurs chimiques à base des semi-conducteurs oxydes ; détection des métaux lourds par voie électrochimique. | BEN ASSAKER Ibtissem | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie-Technopole Borj Cedria | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie-Technopole Borj Cedria | Chimie |
| PEJC2017 | Conception, modélisation et diagnostic des éoliennes pour une efficacité énergétique durable | Mohamed Haddar | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Sécurité Énergétique, Hydrique et Alimentaire |
| PEJC2017 | Construction et valorisation d'un Technosol à partir de déchets de construction et de démolition | GHORBEL Manel | Centre des recherches et des technologies des eaux (CERTÉ), Technopôle Borj Cedria | Centre des recherches et des technologies des eaux (CERTÉ), Technopôle Borj Cedria | |
| PEJC2017 | Contrôle du Système de Puissance du Véhicule électrique solaire en vue de l'optimisation de ses performances | BEN SAID ROMDHANE Marwa | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gabès | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gabès | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |

| | | | | | |
|----------|--|--------------------------|--|--|---|
| PEJC2017 | ControlPROT : Développement de biopesticide pour la protection des plantes et le respect de l'environnement | EZZINE Aymen | Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef | Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef | Sciences Agronomiques et Biotechnologie |
| PEJC2017 | Convergence de la Chimie Verte et de Impression 3D : Vers des Solutions Durables et Innovantes | HOUCHATI Mohamed Ikkal | Faculté des Sciences de Gabes | Faculté des Sciences de Gabes | |
| PEJC2017 | Conversion de la lumière solaire et production d'hydrogène par des nouvelles Pérovskites Hybrides Organique-Inorganiques photovoltaïques et photo-électro-catalytiques | HAMROUNI Abdessalem | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès | Chimie |
| PEJC2017 | Conversion thermo-chimique des coproduits d'agrumes et de sardine en biocarburants riches en molécules actives | BEN HASSEN TRABELSI Aida | Centre De Recherches Et des Technologies De L'énergie CRTEn | Centre De Recherches Et des Technologies De L'énergie CRTEn | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC2017 | De nouveaux matériaux acceptèrent non-fullerène pour le photovoltaïque organique | LAZAAR Koussai | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie de Borj Cédria | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie de Borj Cédria | |

| | | | | | |
|----------|--|----------------------|--|--|---------------------------------------|
| PEJC2017 | Dépollution des eaux naturelles chargées en minéraux par adsorption en vue de sa potabilisation | Ben Amor Taissire | Centre de Recherches et Technologies des Eaux | Centre de Recherches et Technologies des Eaux | Sciences Exactes |
| PEJC2017 | Développement d'un capteur Raman pour la détection et la quantification des microplastiques dans les Eaux de consommation humaine. | BEN MABROUK KAOUTHER | Centre des Recherches et des Technologies des eaux (CERTE) Technopôle de Borj-cédria | Centre des Recherches et des Technologies des eaux (CERTE) Technopôle de Borj-cédria | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2017 | Développement d'un procédé biologique pour élimination des métaux lourds dans les eaux usées urbaines (PEMÉL) | ELLEUCH Jihen | Faculté des Sciences de Sfax | Faculté des Sciences de Sfax | Sciences Exactes |
| PEJC2017 | Développement d'une nouvelle génération d'adsorbants à base de nanomatériaux pour la dépollution des eaux (NEXT ADSORB) | MARS Abdelmoneim | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Sciences Exactes |
| PEJC2017 | Développement d'une plate-forme cloud pour l'irrigation et la fertilisation intelligente | BEN AYED Mossaad | Ecole Natinoale d'Ingenieurs de Sousse (ENISO) | Ecole Natinoale d'Ingenieurs de Sousse (ENISO) | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2019 | Développement de biopesticide à base d'huiles essentielles | SNOUSSI Ahmed | Ecole Supérieure des Industries Alimentaires de Tunis | Ecole Supérieure des Industries Alimentaires de Tunis | Sciences Agricoles et Vétérinaires |

| | | | | | |
|-----------------|--|-----------------------|---|--|---|
| | en alternative aux pesticides chimiques en agrumiculture | | | | |
| PEJC2019 | Développement de films biodégradables à base des composés bioactifs naturels en vue d'améliorer la conservation de la viande de poulet. | BEN HAJ SAID Leila | Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur | Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur | Sciences Agricoles et Vétérinaires |
| PEJC2019 | Développement d'un éco-procédé pilote de culture de micro-algues pour la séquestration de carbone, le traitement des eaux usées et la production de biocarburant | Mohamed chamkha | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Economie Circulaire |
| PEJC2019 | Développement d'un procédé hybride Boue activée/UF/NF pour le traitement des eaux usées urbaines : Application en irrigation | GASMI Aicha | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PRF | Développement d'un système de vision basé sur l'intelligence artificielle en vue de tri de déchets pour le recyclage des déchets en plastique | SELLAMI Dorra | | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Transition numérique et industrielle |

| | | | | | |
|----------|--|------------------------|---|---|---------------------------------------|
| PEJC2019 | Développement d'une solution innovante pour l'élimination des polluants pharmaceutiques et industriels par adsorption | SELLAOUI Lotfi | Centre de recherche en microélectronique et nanotechnologie de Souss e | Centre de recherche en microélectronique et nanotechnologie de Souss e | |
| PEJC2019 | Développement, investigation et réalisation d'un système de conversion d'énergie des vagues à Colonne d'Eau Oscillante (CEO) onshore. Etude d'efficacité énergétique | Jemni Mohamed Ali | Faculté des sciences de Sfax | Faculté des sciences de Sfax | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2019 | Éco-composite innovant pour l'impression 3D respectueuse de l'environnement | BARHOUMI Najoua | Institut Préparatoire aux Etudes d'ingénieurs d'El MANAR | Institut Préparatoire aux Etudes d'ingénieurs d'El MANAR | |
| PEJC2019 | Eco-conception d'emballage actif à base de ressources naturelles et coproduits agroalimentaires pour la conservation des tomates séchées | SAAD Houda | Centre national des recherches en sciences des matériaux de Borj Cédria | Centre national des recherches en sciences des matériaux de Borj Cédria | |
| PEJC2019 | Eco-épidémiologie des zoonoses des oiseaux sauvages dans le golfe de Gabès | HAMMOUDA Abdessalem | Faculté des Sciences de Gabès | Faculté des Sciences de Gabès | Biologie et Ecologie |

| | | | | | |
|----------|--|---------------------------|--|--|--|
| PEJC2019 | Eco-innovation of brake friction materials based on waste valorization approach. | Sellami Amira | Institut supérieur du transport et de la logistique de Sousse | Institut supérieur du transport et de la logistique de Sousse | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2019 | Economie en eau et en intrants chimiques en culture de pomme de terre | DJEBALI Naceur | | Centre de Biotechnologie de Borj Cédria (CBBC) | Sécurité Energétique, Hydrique et Alimentaire |
| PEJC2019 | Effluents de fromageries : traitement biologique et valorisation énergétique et agronomique en boucle fermée | ELLEUCH Lobna | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Sciences Exactes |
| PEJC2019 | Effuents de fromageries : traitement écologique et valorisation Agricole dans le cadre d'une économie circulaire | MARZOUGI KAHLON Nidhal | Institut national de recherche en génie rural eau et forêt | Institut national de recherche en génie rural eau et forêt | |
| PEJC2019 | Elaboration de films biodégradables et cormestibles à partir de co-produits de la mer | Jridi Mourad | Institut Supérieur de Biotechnologie de béja | Institut Supérieur de Biotechnologie de béja | Biologie |
| PEJC2019 | Elaboration de nouveaux super-adsorbants économiques et écologiques pour l'élimination des ions phosphates issues de | BEN ARFI Rim | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès | Sciences de l'ingénieur |

| | | | | | |
|----------|--|--------------------|--|--|-------------------------|
| | l'industrie chimique tunisienne cas de Golf de Gabes | | | | |
| PEJC2019 | Élaboration des films d'emballage biodégradable à base de lipopeptide et d'extrait bioactif de figuier de Barbarie | BEN AYED Hanen | Institut supérieur de biologie appliquée de Medenine | Institut supérieur de biologie appliquée de Medenine | |
| PEJC2019 | Élaboration et caractérisation d'un composite polymère recyclé-fibres naturelles locales pour l'isolation thermique des bâtiments. | RAIHANE Ahmed | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et Technologie de Gabès | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et Technologie de Gabès | Physique |
| PRF | EnergITune : Vers une Transition Énergétique Intelligente et Durable en Tunisie | JELASSI Khaled | | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis | Energie |
| PEJC2019 | Estimation de stocks de carbone dans les herbiers de posidonie dans une aire marine protégée, les îles Kuriat (Monastir) | ZAKHAMA SRAIEB Rym | Institut Supérieur de Biotechnologie de Sidi Thabet | Institut Supérieur de Biotechnologie de Sidi Thabet | Biologie et Ecologie |
| PEJC2019 | Etude comparative des procédés de déshydratation respectueux de l'environnement pour une meilleure qualité des graines de grenade | BCHIR Brahim | Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir | Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir | Sciences de l'Ingénieur |

| | | | | | |
|----------|--|------------------|---|---|---|
| PEJC2019 | Etude de l'effet des conditions de mouture et du stockage du blé tendre sur la qualité de la farine et mise en place de la norme ISO9001 dans une meunerie | DHIBI Madiha | Faculté des Sciences et Techniques de Sidi Bouzid | Faculté des Sciences et Techniques de Sidi Bouzid | Sciences Agronomiques et Biotechnologie |
| PEJC2019 | Etude de la co-digestion des déchets de palmiers avec les boues de STEP pour la valorisation énergétique par la production du biogaz | REJEB Skander | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC2019 | Etude de la magnétisation des eaux et ses effets : modélisation et optimisation des paramètres | Ben Salah Nahla | Institut Supérieur des Sciences et Technologies de l'Environnement de Borj Cedria | Institut Supérieur des Sciences et Technologies de l'Environnement de Borj Cedria | Mathématiques |
| PEJC2019 | Etude des possibilités de valorisation des déchets issus des abattoirs | GUERMAZI Sonda | Institut Supérieur de Biotechnologie de Sfax | Institut Supérieur de Biotechnologie de Sfax | Sciences Agronomiques et Biotechnologie |
| PEJC2019 | Etude et analyse de l'Impact des Défauts sur un microréseau à courant Alternatif en vue de l'Amélioration de sa Stabilité | BOUROGAOUI Manef | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gafsa | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gafsa | Sciences de l'ingénieur |

| | | | | | |
|-----------------|---|------------------------|--|--|---|
| PEJC2019 | Etude et développement d'un matériau architecturé biosourcé par fabrication additive pour le confort et l'efficacité énergétique. | BEN SOUF Mohamed Amine | ENIS- Université de Sfax | ENIS- Université de Sfax | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2019 | Etude et optimisation d'un système hybride de traitement et de valorisation des rejets textiles | Lotfi ACHOUR | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Economie Circulaire |
| PEJC2019 | Etude et réalisation d'une unité pilote de valorisation énergétique de la matière organique des déchets solides municipaux par le procédé de bio-séchage pour la production d'un biocombustible (CSR) | KECHAOU Nabil | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | | Sécurité Alimentaire, Energétique et Hydrique |
| PEJC2019 | Etude et réalisation d'un prototype de système photovoltaïque autonome | HAMROUNI Néjib | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Mateur | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Mateur | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC2020 | Etude Multidisciplinaire de l'Impact des Rejets de Phosphogypse sur la Côte de Gabes (EMIR_PCG) | JRAD Abir | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Sciences Exactes |

| | | | | | |
|----------|---|-----------------|---|---|---------------------------------------|
| PEJC2020 | Evaluation de l'efficacité d'un paquet technologique pour améliorer la fertilité du sol et la productivité ainsi que la qualité nutritionnelle des récoltes | Jebara Moez | Centre de Biotechnologie de Borj Cedria | | Economie Circulaire |
| PEJC2020 | Evaluation du risque de la contamination de l'environnement marin tunisien par les microplastiques et leurs impacts économiques et sanitaires | ABIDLI Sami | Institut Supérieur des Sciences Biologiques Appliquées de Tunis | Institut Supérieur des Sciences Biologiques Appliquées de Tunis | Biologie et Ecologie |
| PEJC2020 | Exploitation de la biomasse végétale régionale pour des applications de teinture écologique | JABLI Mahjoub | ISET Ksar Hellal | ISET Ksar Hellal | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC2020 | Exploitation des sous-produits des palmiers dattiers pour des applications écologiques textiles | BAAKA Nouredine | Institut Supérieur de la Mode de Monastir | Institut Supérieur de la Mode de Monastir | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2020 | Exploitation durable de la lagune d'Essadi à Kerkennah : Dynamique des ressources et des pêcheries | MEJRI Randa | Faculté des Sciences de Sfax | Faculté des Sciences de Sfax | Sciences Exactes |
| PEJC2020 | Exploring barley late embryogenesis abundant | Zaidi Ikram | Centre de Biotechnologie de Sfax | Centre de Biotechnologie de Sfax | Sciences Agricoles et Vétérinaires |

| | | | | | |
|----------|--|---------------|--|--|---------------------------------------|
| | (LEA) genes for improving tolerance to climate change | | | | |
| PEJC2020 | Extraction, caractérisation et évaluation des activités biologiques de polysaccharides et peptides issus d' <i>Arthrospira platensis</i> . | SASSI Sameh | Faculté des Sciences de Gabès | Faculté des Sciences de Gabès | Biologie et Ecologie |
| PEJC2020 | Fabrication de briques réfractaires à partir d'argile tunisienne | MOUSSI Bechir | Centre de Recherche et des Technologies des Eaux CERTE | Centre de Recherche et des Technologies des Eaux CERTE | Sciences de la Terre et Géologie |
| PEJC2020 | Génération de nouveaux Revêtements Antimicrobiens Ecologiques et durables pour les hôpitaux | Ramzi Maalej | Faculté des Sciences de Sfax | | Economie Circulaire |
| PEJC2020 | Gestion des extrêmes hydrologiques (inondations et sécheresses) en Tunisie Méridionale : Mesures d'adaptation, de gouvernance et de valorisation | ABIDA Habib | Faculté des Sciences de Sfax | | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2020 | Gestion et exploitation durables des ressources naturelles via la modélisation stochastique | GAIGI M'hamed | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis | |

| | | | | | |
|----------|--|--------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| PEJC2020 | Gestion intégrée contre la Cératite pour la promotion d'une agriculture durable | Ameur Cherif | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Economie Circulaire |
| PEJC2020 | Hydrolysats protéiques et bio peptides à partir de sous-produits de pistache : Préparation, caractérisation et applications biotechnologiques | SILA Assaâd | Faculté des Sciences de Gafsa | Faculté des Sciences de Gafsa | Biologie et Ecologie |
| PEJC2020 | Impact des changements climatiques sur la plasticité du xylème d'arbre et d'arbustes de la Tunisie méridionale menacés de disparition | Gorai Mustapha | Institut Supérieur de Biologie Appliquée de Médenine | Institut Supérieur de Biologie Appliquée de Médenine | Sciences Agronomiques et écologiques |
| PEJC2020 | Impact des changements climatiques sur le rendement des cultures en Tunisie et techniques d'adaptation en utilisant un modèle agro-hydrologique. | Mosbahi Manel | Ecole Supérieur d'Agriculture de Mograne | Ecole Supérieur d'Agriculture de Mograne | Sciences Agronomiques et écologiques |
| PEJC2020 | Impact des facteurs de risque génétiques et environnementaux sur les maladies inflammatoires du système nerveux central | GARGOURI BERRECHID Amina | Hôpital RAZI | | Biologie et Ecologie |

| | | | | | |
|----------|---|-----------------------|--|--|------------------------------------|
| PEJC2020 | Ingénierie de l'interface pour le photovoltaïque : Elaboration et caractérisation de couches minces de haute performance à base de pérovskites chalcogénures. | AOUSGI Fethi | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie-Technopole Borj Cedria | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie-Technopole Borj Cedria | |
| PEJC2020 | Innovations en matière de ressources alimentaires alternative pour un élevage ovin durable | SMETI Samir | Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie | Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie | Sciences Agricoles et Vétérinaires |
| PEJC2021 | Investigation du PA6 recyclé et optimisation des paramètres (IPARO) | FRIKHA Ahmed | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Sciences de l'Ingénieur |
| PEJC2021 | Isolation thermique et sonore par un textile non-tissé écologique | ZOUARI Riadh | ISET Ksar Hellal | ISET Ksar Hellal | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC2021 | Jumeaux Numériques pour la Conduite de Bioprocédés et l'optimisation énergétique | FEKIH SALEM Radhouane | Institut Supérieur de l'Informatique de Mahdia | Institut Supérieur de l'Informatique de Mahdia | |
| PEJC2021 | La contribution de la télédétection et des Systèmes d'Information Géographique (SIG) à la gestion des ressources en eau et du risque d'inondation : Cas d'applications en Tunisie | SAIDI Salwa | Faculté des Sciences de Tunis | Faculté des Sciences de Tunis | Sciences de la Terre et Géologie |

| | | | | | |
|----------|--|-------------------------------|--|--|--|
| PEJC2021 | La fracturation dans l'accident sud atlasique Tunisien : implications tectoniques et valorisation des ressources minérales | AMAMRIA BENSALEM Soulef | Université de Gabès : Faculté des Sciences de Gabès | Université de Gabès : Faculté des Sciences de Gabès | Sciences Exactes |
| PEJC2021 | La nanotechnologie : Nouvelle approche pour lutter contre la pollution et la résistance aux antibiotiques | SELLAMI Hanen | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Sciences Exactes |
| PEJC2021 | La nanotechnologie : une nouvelle approche pour améliorer la tolérance des plantes aux contraintes environnementales | SGHAIER HAMMAMI Besma | Centre de Biotechnologie de Borj-Cédria | Centre de Biotechnologie de Borj-Cédria | Sciences Agronomiques et Biotechnologie |
| PEJC2021 | La valorisation des déchets végétaux (Noyaux des dattes, d'olives.) et la synthèse des couches minces d'oxydes métalliques pour le traitement des eaux polluées et la détection des gaz toxiques | ATYAOUI Malek | Centre de recherche et des technologies de l'Energie Borj Cedria | Centre de recherche et des technologies de l'Energie Borj Cedria | |
| PEJC2021 | Le consortium PGPR-champignons mycorrhiziens à arbuscules : une alternative pour une bio fertilisation des sols et | MARS Mohamed | Faculté des Sciences de Gabes | | Economie Circulaire |

| | | | | | |
|----------|---|------------------------|--|--|---|
| | amélioration des cultures pour une agriculture durable. | | | | |
| PEJC2021 | Le couteau de mer « Solen marginatus » : Extraction de polysaccharides et applications biotechnologiques. | SOUISSI Nabil | Institut National des Sciences et Technologies de la Mer | Institut National des Sciences et Technologies de la Mer | Sciences Agronomiques et Biotechnologie |
| PEJC2021 | LES PRATIQUES SOUTENABLES ET RESILIENTES DANS LA GESTION DES «COMMUNS» DANS LE SUD TUNISIEN : UNE RECHERCHE-PROJET EN DESIGN. | ABBES Naoufel | Ecole Supérieure des Sciences et Technologies du Design | Ecole Supérieure des Sciences et Technologies du Design | |
| PEJC2021 | Lutte biologique et intégrée contre les principaux champignons et nématodes en pépinières et en vergers d'agrumes | Mohamed bechir Allagui | | Centre Technique des Agrumes | Sécurité Energétique, Hydrique et Alimentaire |
| PEJC2021 | Mise au point d'un procédé de valorisation des déchets alimentaires en Protéines d'Organismes Unicellulaires (POU) et en bioénergie en boucle fermée. | MECHICHI Tahar | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | | Economie Circulaire |

| | | | | | |
|----------|---|------------------------|---|---|--|
| PEJC2021 | Multiferroïques nanométriques pour l'environnement | Mallek Zouari Ikbel | Institut Supérieur des Études Technologiques en Communications de Tunis | Institut Supérieur des Études Technologiques en Communications de Tunis | Sciences Exactes |
| PEJC2021 | NANOMATERIAUX APPLIQUES A L'ENVIRONNEMENT | THABET MLIKI Najeh | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Transition Numérique et Industrielle |
| PEJC2021 | Optimisation de la Réactivité Électrode-Électrolyte dans les Electrolyseurs Alcalins pour une production efficace d'Hydrogène Vert | AMOURI Amira | Institut Préparatoire aux Etudes d'ingénieurs de Gabes | Institut Préparatoire aux Etudes d'ingénieurs de Gabes | |
| PEJC2021 | Performance durable des entreprises tunisiennes : vers une évaluation sociale et environnementale globale | BEN LETAIFA Wissal | Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales tunis | Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales tunis | Sciences Humaines, Sociales et Economiques |
| PEJC2022 | Potentialités d'utilisation des Atriplex annuels (Atriplex hortensis) sur des sols contaminés par la salinité et les métaux lourds en Tunisie | SAI KACHOUT Salma | L'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE DE TUNIS (INRAT) | L'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE DE TUNIS (INRAT) | Sciences Exactes |

| | | | | | |
|----------|---|----------------------|---|--|--|
| PEJC2022 | Potentiel du marc de café dans le développement des films de paillage biodégradables. | ELLOUMI Ahmed | Institut Supérieur des Arts et Métiers de Sfax | Institut Supérieur des Arts et Métiers de Sfax | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2022 | Prédiction de nouvelles molécules theiléricides, mimant la buparvaquone chez les T. annulata résistants à cette molécule, pour vaincre la theilériose bovine en Tunisie | GHEDIRA Kais | Institut Pasteur de Tunis | Institut Pasteur de Tunis | Sciences Agronomiques et Biotechnologie |
| PEJC2022 | Principaux virus des agrumes : caractérisation et gestion intégrée | Asma Najar | | Centre Technique des Agrumes | Sécurité Energétique, Hydrique et Alimentaire |
| PEJC2022 | Production de biochar à partir des déchets organiques pour le traitement des eaux usées et l'amendement des sols | WAHAB Mohamed Ali | Centre des Recherches et des Technologies des Eaux | Centre des Recherches et des Technologies des Eaux | Chimie |
| PEJC2022 | Proposition de solutions complémentaires innovantes pour la production de l'électricité à partir des énergies renouvelables et par valorisation des déchets fortement chargés en matière sèche et organique | Hassib BOUALLAGUI | INSAT | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Sécurité Energétique, Hydrique et Alimentaire |

| | | | | | |
|----------|---|--------------------|--|--|---------------------------------------|
| PEJC2022 | Récupération des terres rares en tant que sous-produits des ressources minières exploitables | BOUGUERRA Wided | Faculté des Sciences de Gafsa | Faculté des Sciences de Gafsa | Sciences Exactes |
| PEJC2022 | Récupération du magnésium des saumures des unités de dessalement et réutilisation pour la production des fertilisants | CHERIF Hayet | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Centre de Recherches et des Technologies des Eaux de Borj Cédria | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2022 | Recyclage des polymères chargés de fibres de verre | BAKLOUTI Mouna | Faculté des sciences de Gafsa | Faculté des sciences de Gafsa | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2022 | Repeuplement de la palourde R. decussatus dans un site effondré du golfe de Gabès | MEDHIOUB Walid | Institut National des Sciences et Technologies de la Mer | Institut National des Sciences et Technologies de la Mer | Sciences Exactes |
| PEJC2024 | Ressources minérales en terres rares de Tunisie : inventaire et caractérisation | GARNIT Hechmi | Faculté des Sciences de Tunis | Faculté des Sciences de Tunis | Sciences Exactes |
| PEJC2024 | Restauration de la bio-écologie et la biodiversité des agroécosystèmes résilients et régulation biologique des bioagresseurs dans les vergers d'agrumes | ELIMEM Mohamed | Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne | Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne | Sciences Agricoles et Vétérinaires |

| | | | | | |
|----------|---|----------------------|--|--|--|
| PEJC2024 | Rôle des biofertilisants naturels dans l'amélioration de la croissance des espèces légumières | SBAI Haifa | Centre Régional des Recherches Agricoles Sidi Bouzid | Centre Régional des Recherches Agricoles Sidi Bouzid | Sciences Agricoles et Vétérinaires |
| PEJC2024 | Sédiment Microbial Fuel Cell (SMFC) : la dépollution qui produit de l'énergie | Helali Mohamed Amine | Faculté des Sciences de Gafsa | Faculté des Sciences de Gafsa | Sciences Exactes |
| PEJC2024 | Smart Agriculture based on Green Energy (Smart AGE) | FRIKHA Tarek | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Technologies de l'Information et de la Communication |
| PEJC2024 | Suivi multi-approche de la Santé de l'OLIVIER en Tunisie par télédétection optique (SOS-OLIVIER) | Abdelaziz Kallel | | Centre de Recherche en Numérique de Sfax (CRNS) | Sécurité Energétique, Hydrique et Alimentaire |
| PEJC2024 | Supercondensateurs miniatures flexibles de hautes performances à bases de polymère et d'oxyde pour le textile intelligent | SAIDANI Mohamed | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie-Technopole Borj Cedria | Centre de Recherches et des Technologies de l'Energie-Technopole Borj Cedria | |

| | | | | | |
|----------|---|---------------------|---|---|-------------------------|
| PEJC2024 | Surveillance et modélisation des défauts pour la maintenance prédictive des systèmes mécatroniques des éoliennes à l'aide d'observateurs : Application aux énergies renouvelables | FEKI Nabih | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Sousse | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Sousse | Sciences de l'Ingénieur |
| PEJC2024 | Sustainable environment and mobility: Modelling and characterization of road traffic nanoparticle | MOSBAHI Hana | Institut Supérieur du Transport et de la Logistique de Sousse | Institut Supérieur du Transport et de la Logistique de Sousse | |
| PEJC2024 | Synthèse de nanomatériaux et traitement des effluents pharmaceutiques | Alatrache Abir | | Institut National de Recherche et d'Analyse Physico-Chimique (INRAP) | Economie Circulaire |
| PEJC2024 | Synthèse de nouveaux matériaux à partir de biomasse pour l'aquaponie : Elaboration de BIOFILTRE | BEN SGHAIER Rafika | Centre national des recherches en sciences des matériaux de Borj Cédria | Centre national des recherches en sciences des matériaux de Borj Cédria | |
| PEJC2024 | Synthèse et étude des propriétés physiques de matériaux hybrides organiques-inorganiques pour des applications photovoltaïque | OUESLATI Abderrazek | Faculté des Sciences de Sfax | Faculté des Sciences de Sfax | Sciences Exactes |

| | | | | | |
|----------|---|---------------|---|---|-------------------------|
| PEJC2024 | Synthèse et fonctionnalisation des nanomatériaux 3D pour le traitement des eaux usées | SASSI Wafa | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gabès | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gabès | Sciences Exactes |
| PEJC2024 | Traitement de l'eau usée par bioréacteur à membrane validation des méthodes récentes d'optimisation | ELLOUZE Fatma | Institut National des Sciences appliquée et de la technologie | Institut National des Sciences appliquée et de la technologie | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC2024 | Traitement des effluents des industries des détergents par des sorbants minéraux pour naturel et synthétique | HOSNI Khaled | Centre national des recherches en sciences des matériaux de Borj Cédria | Centre national des recherches en sciences des matériaux de Borj Cédria | |
| PEJC2024 | Traitement thermique de boues d'éruption des eaux usées Valorisation Environnementale Agricole et Energétique | TOUIL Amira | Institut Supérieur des Sciences et Technologies de l'Environnement de Borj Cédria | Institut Supérieur des Sciences et Technologies de l'Environnement de Borj Cédria | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC2024 | Un nouveau détergent-désinfectant biologique destiné pour les industries agro-alimentaires | BELHAJ Inès | Centre de Biotechnologie de Sfax | Centre de Biotechnologie de Sfax | Sciences Exactes |
| PEJC2024 | Un Pas vers la Durabilité Environnementale : Classification Intelligente des Ordures. | REKIK Mouna | École Nationale d'Ingénieurs de Sfax | École Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Sciences de l'ingénieur |

| | | | | | |
|----------|--|--------------------------|--|--|---------------------------------------|
| PEJC2024 | Utilisation de la télédétection et des systèmes d'informations géographiques (SIG) dans l'étude de la vulnérabilité côtière dans le Golfe de Gabès | SAHNOUN Houda | Faculté des Sciences de Gabès | Faculté des Sciences de Gabès | Sciences Exactes |
| PEJC2024 | Utilisation des Géo matériaux et des rejets miniers dans le traitement colorant textile | HAJJAJI Walid | Centre de Recherche et des Technologies des Eaux CERTE | Centre de Recherche et des Technologies des Eaux CERTE | Sciences de la Terre et Géologie |
| PEJC2024 | Valorisation agricole des eaux de lavage des phosphates du bassin minier de Gafsa | Sami Boufi | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Economie Circulaire |
| PEJC2024 | Valorisation de cyanobactéries et de biomasses micro algales dans la production de substances bioactives à applications cosmétique et pharmaceutique | CHAMKHA Mohamed | Centre de Biotechnologie de Sfax | | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |
| PEJC2024 | Valorisation de la diversité végétale tunisienne pour la recherche de bio conservateurs alimentaires (BIOFOODS). | HAJJI Mohamed Sghaier | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Biologie et Ecologie |

| | | | | | |
|------|--|----------------|---|---|---|
| P2ES | Valorisation de souches halophiles dans la production de nouvelles biomolécules anti-oxydants | Sami Maalej | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Sécurité Energétique, Hydrique et Alimentaire |
| PEJC | Valorisation des coproduits de Grenadier : extraction des molécules d'intérêt pharmaceutique et alimentaire | ELFALLEH Walid | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gabès | Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gabès | Biologie et Ecologie |
| PEJC | Valorisation des déchets bio-renouvelables Tunisiens : Etude et modélisation des composites biosourcés innovants et optimisation (VBT-EMCO). | KOUBAA Sana | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Sciences de l'Ingénieur |
| PEJC | Valorisation des déchets miniers dans la fabrication des mortiers et bétons composites | GALLALA Wissem | Institut Supérieur des Beaux-Arts de Sousse | Institut Supérieur des Beaux-Arts de Sousse | Sciences de la Terre et Géologie |
| PRF | Valorisation des eaux salines dans le domaine agricole après magnétisation. Etude et évaluation des effets de cette technologie sur les eaux, les sols et les cultures | Kallel Monem | | Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique | Sécurité Energétique, Hydrique et Alimentaire |

| | | | | | |
|-------------|--|-----------------------------|---|---|--|
| PEJC | Valorisation des ressources alimentaires des régions du centre/sud tunisien pour l'amélioration de la production animale et l'atténuation des effets des aléas climatiques | AYEB naziha | Centre régional de recherche agricole sidi Bouzid | Centre régional de recherche agricole sidi Bouzid | Sciences Agricoles et Vétérinaires |
| PEJC | Valorisation des ressources génétiques fourragères autochtones dans les régions semi arides pour le développement durable. | HAJRI Rim | Pôle Régional de Recherche et de Développement Agricoles du Nord-Ouest semi-aride à El Kef. | Pôle Régional de Recherche et de Développement Agricoles du Nord-Ouest semi-aride à El Kef. | Sciences Agricoles et Vétérinaires |
| PRF | Valorisation des Ressources Naturelles Locales : Développement d'un Composite Durable à Base de Fibres de Palmier pour les Applications Mobiles-PALMOBIL | KHABOU MASMOUDI Neila | | École nationale d'ingénieurs de Sfax | Valorisation des Ressources Naturelles Locales |
| P2ES | Valorisation du crabe bleu pour l'obtention de molécules bioactives à applications cosméto-pharmaceutique et alimentaire | MAALEJ Hana | Faculté des Sciences de Gabès (FSG), Université de Gabès, Gabès | Faculté des Sciences de Gabès (FSG), Université de Gabès, Gabès | Sciences et Techniques de l'Ingénieur |

| | | | | | |
|------|---|---------------------------|---|----------------------------------|------------------------------------|
| P2ES | Valorisation du phosphogypse et évaluation de la pollution autour de la zone de stockage | Elaloui Elimame | Faculté des Sciences de Gafsa | | Economie Circulaire |
| P2ES | Valorisation durable des phosphates tunisiens : Réduction du cadmium et extraction des terres rares | HORCHANI NAIFER Karima | Centre national des recherches en sciences des matériaux de Borj Cédria | | Economie Circulaire |
| PEJC | Valorisation Energétique et Environnementale des déchets de pneus en vue d'une application industrielle en utilisant des catalyseurs à base des déchets miniers | KORDOGLI Sana | ENIGa | ENIGa | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC | Valorisation et recyclage des eaux usées issues de la Société Tunisienne de Levure pour la production des biopesticides à base de la bactérie entomopathogène <i>Photorhabdus temperata</i> | JALLOULI wafa | Centre de Biotechnologie de Sfax | Centre de Biotechnologie de Sfax | Sciences Agricoles et Vétérinaires |

| | | | | | |
|------|--|-------------------|--|--|---|
| P2ES | Valorisation intégrée, durable et à haute valeur ajoutée des bioressources agrumicoles | MLIKI Ahmed | Centre de Biotechnologie de Borj-Cédria | | Economie Circulaire |
| PEJC | Valorization of vegetal wastes to develop friendly friction material | KCHAOU Mohamed | ISAMS | ISAMS | Sciences de l'ingénieur |
| PEJC | Vers l'établissement de la première base de données des Paramètres Hydrodynamiques des SOLs de la Tunisie (PHSolTn) | KANZARI Sabri | Institut National de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forets | Institut National de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forets | Sciences Exactes |
| PEJC | Vers un traitement efficace des eaux usées par des nanomatériaux | BEN NACEUR Jamila | Centre de recherche et des technologies de l'Energie Borj Cedria | Centre de recherche et des technologies de l'Energie Borj Cedria | Physique |
| PEJC | Vers une gestion intégrée des eaux souterraines de Mahres-Sfax : Intelligence artificielle et outils scientifique au service de la gestion durable | KRAIEM Zohra | Faculté des Sciences de Sfax | Faculté des Sciences de Sfax | |
| PEJC | Vers une valorisation optimale de coproduits des industries agro-alimentaires via la production, par fermentation bactérienne, de polyhydroxyalcanoates (PHAs) et applications potentielles. | AZABOU Samia | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Sciences Agronomiques et Biotechnologie |

| | | | | | |
|-----|--|-----------------------------|--|--------------------------------------|---------------------|
| VRR | Valorisation des déchets de palmier pour leur utilisation comme charge renforçant dans les matières plastiques | Sami Boufi | Faculté des Sciences de Sfax | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | Economie Circulaire |
| VRR | Mise en place d'un prototype de pyrolyse en vue de la valorisation énergétique des déchets de carcasses de la Tannerie Mégisserie du Maghreb (PYROCARNAS) | Aida Trabelsi Ben Hassen | CERTEn Borj Cedria | | Economie Circulaire |
| VRR | Valorisation par recyclage de composite écologique innovant | Sanaa KOUBAA | Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax | | Economie Circulaire |
| PRC | ECOVALOR : Valorisation énergétique des déchets non-recyclables et production d'eau douce grâce à un combustible alternatif | Hanen IRAD | Ecole des Sciences et de Technologie de Hammam Sousse (ESSTHS) | | Economie Circulaire |
| PRC | Une stratégie écologique et durable pour la gestion de la salinité des eaux souterraines d'agriculture par nanotechnologie, électrochimie et dessalement solaire | Mohamed BOUAZIZ | Institut Supérieur de Biotechnologie de Sfax | | Economie Circulaire |

| | | | | | |
|-----|--|---------------|--|--|---------------------|
| PRC | Evaluation pluridisciplinaire pour la valorisation, la promotion de la production et l'utilisation des variétés de figuier de Barbarie (<i>Opuntia ficus-indica</i>) tolérantes à l'attaque de la cochenille (<i>Dactylo Pius opuntiae</i>) en Tunisie | Hager SNOUSSI | Institut National de La Recherche Agronomique de Tunisie | | Economie Circulaire |
|-----|--|---------------|--|--|---------------------|

**Projet BeMed+ Référence DDP :
IUCN-24-05-P03315-A18**

**« Atelier de confrontation des résultats
Concertation avec les parties prenantes et Elaboration des
recommandations »**

Le mercredi 18 décembre 2024 à 9h, Espace Misk Elil Marina Monastir.

Contexte :

Le projet BeMed+, vise à réduire la pollution plastique en Méditerranée en soutenant les acteurs méditerranéens, en facilitant le partage d'expérience au sein de ce réseau d'acteurs et en mettant en œuvre des actions pilotes.

Les outils et solutions développées dans le cadre des actions pilotes seront largement partagés dans le réseau d'acteurs pour permettre leur répliation dans des zones similaires.

La gouvernance de la recherche joue un rôle important dans la régulation, l'organisation et la gestion des efforts scientifiques, en définissant les modalités de décision concernant les priorités de recherche, les méthodes employées, ainsi que les collaborations entre les divers acteurs du système de recherche. Dans le contexte actuel de crise environnementale, notamment face à la pollution plastique, cette gouvernance doit s'adapter à des défis spécifiques.

La problématique du système de recherche et d'innovation est exacerbée par des transformations sociétales majeures. Les enjeux liés à la pollution plastique nécessitent une attention particulière, car ils touchent non seulement l'environnement, mais aussi la santé publique et l'économie. Ainsi, la gouvernance de la recherche doit intégrer des perspectives pluridisciplinaires et mobiliser des acteurs variés, allant des scientifiques aux citoyens, en passant par les décideurs politiques et les entreprises.

Cadrage :

Dans le cadre du projet BeMed+, référencé sous le numéro P03315, l'UICN a lancé la mise en œuvre de ce projet dédié à la lutte contre la pollution plastique. Le bureau d'études EG Consulting a été mandaté pour réaliser une mission d'assistance technique visant à dresser un état des lieux des recherches scientifiques sur ce sujet en Tunisie.

Dans ce cadre un atelier ayant pour objectif l'élaboration de recommandations émanant d'une confrontation des résultats et une concertation avec les parties prenantes et sera organisé le **18 décembre 2024 à l'espace Misk Elil Marina, Monastir** (zone de focalisation).

L'équipe du bureau d'études EG Consulting travaillera avec NGB qui organisera l'aspect logistique. En plus, elle va assurer leur accompagnement sur les aspects suivants : identification des parties à inviter, rédaction/lancement des invitations, préparation du programme et contenu de la journée et animation/présentation de l'atelier, rédaction du procès-verbal de l'atelier en mentionnant les recommandations citées. Avec des consultations des acteurs concernés (décideurs, scientifiques, société civile...) tant au niveau central que local, pour élaborer des lignes directrices spécifiques, en intégrant une perspective de lutte contre pollution en plastique. Lignes directrices développées dans ce cadre intègrent les mesures nécessaires dans l'identification et la programmation des sous-projets à financer dans le cadre des plans de développement local des communes essentiellement dans la région de Monastir ou dans les stratégies nationales. Intégrer de manière itérative les besoins en termes de lutte contre la pollution en plastique. Les lignes directrices, s'appuyant sur les expériences et enseignements des projets scientifiques et les recherches et visant à être applicables, se concentreront sur l'intégration itérative des propositions des processus de planification du développement local, urbain et de l'aménagement du territoire, afin de garantir la cohérence et l'intégration efficace de l'adaptation dans tous les aspects de la planification et du financement du développement. Création d'un réseau de collaboration : Établir un réseau de collaboration entre les différents acteurs, y compris les institutions académiques, les agences gouvernementales, et les organisations de la société civile, pour favoriser le partage d'expériences et de bonnes pratiques.

Objectif de l'atelier :

L'objectif général de cet atelier est une confrontation et une concertation entre les parties prenantes et les acteurs invités dans une démarche d'une approche participative.

Les activités et les concertations, entre les différentes parties prenantes, prévues au cours de cet atelier permettront de formuler des recommandations concrètes, qui serviront de base à l'élaboration d'un plan d'action pour remédier aux lacunes.

Ce plan inclura également l'identification des mesures nécessaires à la mise en œuvre d'une stratégie d'intervention efficace. Un focus particulier sera porté sur la région de Monastir.

Les objectifs spécifiques de l'atelier sont les suivants :

- Analyse des écarts entre les résultats de la recherche et leur application sur le terrain et ainsi élaborer des solutions pour la problématique des déchets de plastique en Tunisie et spécialement au niveau de la région de Monastir.
- Élaboration d'un plan d'actions selon une approche participative, en impliquant activement les participants de l'atelier pour définir et prioriser les actions à mener.

Programme provisoire :

| Journée 1 | | |
|------------------|--|------------------------|
| Horaires | Sessions | Intervenant.e.s |
| 8h30-9h00 | Accueil et enregistrement des participants | |
| | Mot d'ouverture | |

| 9h15 - 9h30 | Présentation des objectifs et du cadre général du projet BeMed+ | Membre de l'équipe de NGB |
|---------------------|---|--|
| 9h30 - 10h00 | Présentation des résultats de la mission Projets Nationaux et Internationaux | Experts BE |
| 10h00 - 10h30 | Présentation des résultats de l'étude : Etat des lieux des études scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie | Experts BE |
| 10 h30-10 h40 | Présentation des résultats du projet TOUMALI | Le Coordinateur Nationale Du Projet TOUMALI Mr Fadhel MHIRI |
| 10h40-11h | Débat : Questions Réponses | Experts et participants |
| 11h00-11h15 | Pause-café | |
| 11h15 - 13h00 | Activité : Analyse SWOT | Experts et participants |
| 13h00-14h00 | Déjeuner | |

Annexe 7 : Invitation aux participants

Association Notre Grand Bleu
Résidence Kairouan,
Cap Marina
5000 Monastir



Tunis, le 12/12/2024

Objet : Invitation à un atelier d'échange participatif sur la pollution plastique – Projet BeMed+

Madame, Monsieur,

Dans le cadre du projet BeMed+, l'Association Notre Grand Bleu, en partenariat avec l'UICN Méditerranée, BeMed, Surfriider et le bureau d'études EG Consulting, organise un atelier d'échange participatif **le mercredi 18 décembre 2024** à l'espace **Misk Elil Marina, Monastir**, à partir de **9h00**.

Cet atelier s'inscrit dans une démarche concrète et ambitieuse visant à lutter contre la pollution plastique en Méditerranée. Il sera l'occasion de :

- Partager les résultats d'un état des lieux des recherches récentes sur la pollution plastique en Tunisie.
- Explorer des solutions pratiques et innovantes pour la réduction de la pollution plastique, adaptées au contexte local.
- Rassembler les parties prenantes clés – décideurs, scientifiques, acteurs privés et publics, société civile et médias – afin de mobiliser des actions collectives et impactantes.

Votre participation est essentielle pour garantir la pertinence et l'efficacité des recommandations qui en découleront.

Nous sommes convaincus que votre expertise et votre engagement enrichiront ces discussions stratégiques et contribueront à renforcer les efforts collectifs pour protéger notre environnement méditerranéen.

Dans l'attente de vous accueillir lors de cet événement, nous vous prions d'agréer, Monsieur, Madame l'expression de nos salutations distinguées.



Notre Grand Bleu
Syndicat de Scopoprotection
de Notre Grand Bleu

Ahmed GHEDIRA
Président de l'association Notre Grand Bleu

Annexe 8 : Invitation aux chercheurs par la DGVR

Invitation

Un atelier d'échange participatif sur la pollution plastique – Projet BeMed+

Cher chercheur, Chère chercheuse

Dans le cadre du projet BeMed+, une initiative visant à lutter contre la pollution plastique en Méditerranée, nous avons le plaisir de vous inviter à un atelier d'échange participatif, organisé par l'Association Notre Grand Bleu, en partenariat avec l'UICN Méditerranée, BeMed, Surfrider et le bureau d'études EG Consulting en collaboration avec le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. Cet événement se tiendra le mercredi 18 décembre 2024 à l'espace Misk Elil Marina, Monastir, à partir de 9h00.

Cet atelier a pour objectif de présenter les résultats des recherches scientifiques récentes sur la pollution plastique en Tunisie, tout en explorant les moyens concrets de leur application dans le contexte local. Il s'agit d'une occasion précieuse pour établir un dialogue entre chercheurs, décideurs publics, acteurs privés, représentants de la société civile et médias, afin de réfléchir collectivement à des solutions pratiques pour faire face aux défis environnementaux, en particulier dans la région de Monastir.

En tant que chercheurs et porteurs de projets, votre rôle dans cette initiative est central. Vos travaux apportent une base scientifique indispensable à la compréhension et à la résolution des problématiques liées à la pollution plastique. Votre participation active à cet atelier permettra non seulement de valoriser vos recherches, mais aussi d'identifier des leviers d'action concrets et adaptés aux réalités locales. Par ailleurs, votre expertise contribuera à renforcer les liens entre le monde académique et les autres parties prenantes, en garantissant que les solutions proposées soient à la fois innovantes et fondées sur des données fiables.

Nous comptons sur votre présence pour enrichir ces échanges et contribuer à la formulation de recommandations pratiques susceptibles d'avoir un impact durable.

Nous vous invitons à confirmer votre participation par retour de mail à l'adresse : linda.gharbi@egconsulting.tn ainsi que pour toute information complémentaire.

Dans l'attente de votre réponse, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Mme Rym SAIED
Directrice Générale de la Valorisation de la
Recherche



Directrice Générale
de la Valorisation de la Recherche
Rim SAIED

Ahmed GHEDIRA
Président de l'association Notre Grand Bleu



Notre Grand Bleu
Syndicat de Protection
de l'Environnement
et de la Qualité de l'Eau

Annexe 9 : Poster de l'évènement



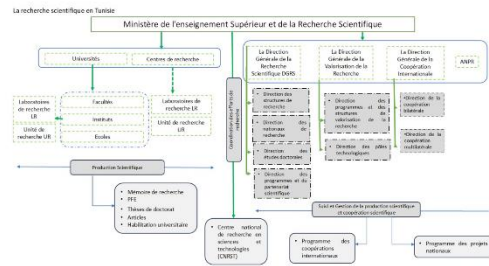
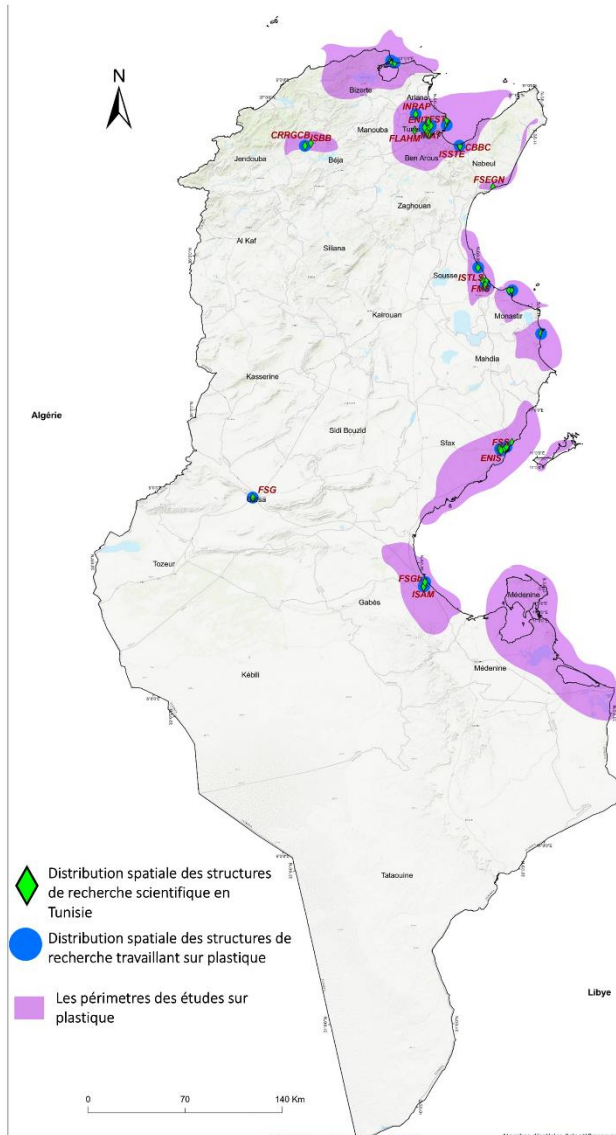
Centre de coopération pour la Méditerranée



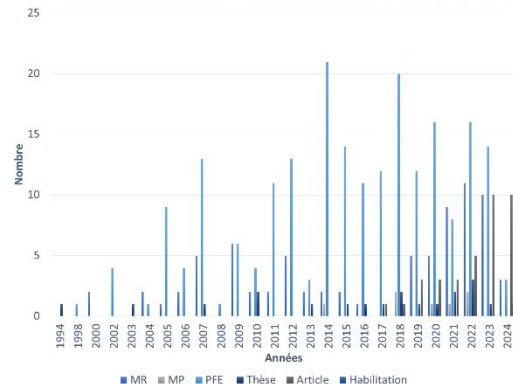
Projet BeMed+ Référence DDP : IUCN-24-05-P03315-A18



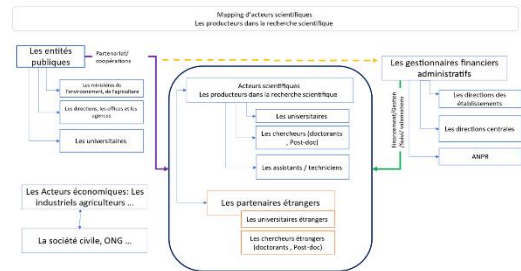
Etat des lieux des études scientifiques sur la pollution plastique en Tunisie « Atelier de confrontation des résultats Concertation avec les parties prenantes et Elaboration des recommandations » Le mercredi 18 décembre 2024 à 9h, Espace Misk Eilil Marina Monastir.



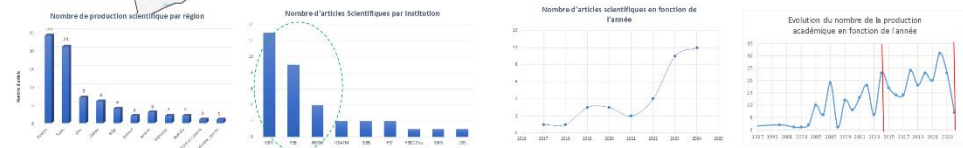
La structuration de la recherche scientifique en Tunisie















La production scientifique sur le plastique 1994-2024




Mapping des acteurs intervenants dans la recherche scientifique pour lutter contre le plastique en Tunisie




Annexe 10 : Résultat de l'analyse par les participants

| Forces | Faiblesses |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">  Projet BeMed+ Référence DDP : IUCN-24-05-P03315-A18  </p> <p style="text-align: center;">« Atelier de confrontation des résultats Concertation avec les parties prenantes et Elaboration des recommandations » Le mercredi 18 décembre 2024 à 9h, Espace Misk Elil Marina Monastir.</p> <p style="text-align: center;">Centre de coopération pour la Méditerranée</p> <hr/> <p>Pollution plastique en Tunisie : les forces de la recherche scientifique actuelle</p> <ul style="list-style-type: none"> * Accessibilité des informations à travers les articles scientifiques * Disponibilité des compétences de haut niveau * Disponibilité des laboratoires de recherche spécialisés * Priorité dans les programmes nationaux et internationaux * L'implication du pays dans des accords et des conventions internationales ↳ la création de projets en relation avec ces conventions * Outil d'aide à la décision → Plans d'action politique / législatifs * L'intervention "rapide" : Plans de surveillance et comité d'urgence * Plans préventifs : Proposition de recommandations pour la prévention et la gestion * L'intégration de l'aspect socio-économique dans la recherche * C'est un outil d'appui et promotion des pratiques durables dans les industries. <p style="text-align: right;"></p> | <p style="text-align: center;">  Projet BeMed+ Référence DDP : IUCN-24-05-P03315-A18  </p> <p style="text-align: center;">« Atelier de confrontation des résultats Concertation avec les parties prenantes et Elaboration des recommandations » Le mercredi 18 décembre 2024 à 9h, Espace Misk Elil Marina Monastir.</p> <p style="text-align: center;">Centre de coopération pour la Méditerranée</p> <hr/> <p>Les lacunes de la recherche scientifique sur la pollution plastique en Tunisie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 la centralisation des collaborations à l'échelle internationale (UE, Université à l'étranger) sur le littoral. 2 Les Conventions et les protocoles (la Convention de Bonaerone) ne sont pas convertis en lois qui freinent la pollution plastique en Tunisie. 3 L'insertion des résultats de la recherche scientifique pour la pollution par le plastique dans des prototypes / dans l'industrie. 4 Rupture de l'exécution des projets scientifiques sur un plan pratique (valeurs industrielles) 5 la non diversification des fonds qui investissent les projets scientifiques sur le plastique (UE) <p style="text-align: right;"></p> |
| Menaces | Opportunités |
| <p style="text-align: center;">  Projet BeMed+ Référence DDP : IUCN-24-05-P03315-A18  </p> <p style="text-align: center;">« Atelier de confrontation des résultats Concertation avec les parties prenantes et Elaboration des recommandations » Le mercredi 18 décembre 2024 à 9h, Espace Misk Elil Marina Monastir.</p> <p style="text-align: center;">Centre de coopération pour la Méditerranée</p> <hr/> <p>Les menaces liées aux conditions environnementales : un frein à l'application de la recherche scientifique pour atténuer la pollution plastique en Tunisie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientation et chose politique : - Taxation (Taux élevés) - Législation → Application - Les Moyens Financiers - Impact Socio-économique de l'application de la Recherche Scientifique - Mise en œuvre des Résultats de la Recherche vers l'industrialisation - Acceptation de la Recherche scientifique par les autres parties prenantes - Absence de liaison entre la Recherche Scientifique et les autres Parties Prenantes. <p style="text-align: right;"></p> | <p style="text-align: center;">  Projet BeMed+ Référence DDP : IUCN-24-05-P03315-A18  </p> <p style="text-align: center;">« Atelier de confrontation des résultats Concertation avec les parties prenantes et Elaboration des recommandations » Le mercredi 18 décembre 2024 à 9h, Espace Misk Elil Marina Monastir.</p> <p style="text-align: center;">Centre de coopération pour la Méditerranée</p> <hr/> <p>Recherche scientifique sur la pollution plastique en Tunisie : un état des opportunités</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Création d'une base de données nationales sur la pollution plastique. 2. Appuyer et renforcer l'innovation. 3. Appuyer la prise de décision (gouvernement, institution publique) ou plaider pour la société civile. 4. Aider la municipalité à résoudre les problèmes liés aux plastiques à l'échelle locale. 5. Création startup / entreprises / développement de l'économie circulaire. 6. Lancer des collaborations et des réseaux sur la recherche scientifique. 7. Respecter et s'engager à l'application des exigences internationales (ex: traité plastique) <p style="text-align: right;"></p> |

Annexe 11 : Recommandations et suggestions des participants

 **IUCN**

Projet BeMed+ Référence DDP :
IUCN-24-05-P03315-A18


 **Notre Grand Bleu**
Association pour la protection de l'environnement marin

« Atelier de confrontation des résultats
Concertation avec les parties prenantes et Elaboration des recommandations »
Le mercredi 18 décembre 2024 à 9h, Espace Misk Elil Marina Monastir.

Centre de coopération pour la Méditerranée

SUGGESTIONS et PROPOSITIONS

- La Sensibilisation des Citoyens - *Représentation Environ*
- L'ouverture de l'administration sur le volet de la recherche Scientifique *Rep. ANPE*.
- L'exécution des principes de valorisation des déchets et de l'économie Circulaire. *Rep. ANPE*
- Collaboration entre les Universités de ~~assez~~ des différents ts Sciences et thématique *Mme*
- Hassen Rhaïem -
- La Pluridisciplinarité dans la recherche Scientifique - *Linda Charbi*

 **EGCONSULTING**
ENVIRONMENT & GEOMATICS CONSULTING