

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR,
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DES
TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA
COMMUNICATION**



**RAPPORT D'ACTIVITES
DU CENTRE DE BIOTECHNOLOGIE DE SFAX
ANNEE 2013**

TABLE DES MATIERES

	Pages
Pépinière d'entreprises du Centre de Biotechnologie de Sfax	3
Service d'Analyse	5
Unité de Valorisation des Résultats de la Recherche (UVRR)	8
Unité d'Information et de Documentation Scientifique	12
Membres du Conseil Scientifique	13
Budget du CBS	14
Effectif du CBS	14
Liste des Enseignants Chercheurs / Ingénieurs du CBS	14
Coopération Internationale en cours	16
Ouverture sur l'environnement au cours de 2012	17
Equipements Lourds du CBS	21
Production Scientifique	22
Les journées scientifiques	22
Laboratoire de Valorisation de la Biomasse et Production de Protéines chez les Eucaryotes (LVBPPE)	23
Laboratoire des Bioprocédés Environnementaux (LBPE)	47
Laboratoire de Protection et d'Amélioration des Plantes (LPAP)	65

Le Centre de Biotechnologie de Sfax est composé de Quatre laboratoires, administration (ressource humaine, finance), des services communs (informatique et logistique, analyse, et maintenance.), deux unités spécialisées (valorisation des résultats de la recherche, information et documentation scientifique.) et d'une pépinière d'entreprise du Centre de Biotechnologie de Sfax.

Les Activités de l'année 2013 :

Ce rapport d'activité concerne les activités des différentes structures de recherche du CBS durant l'année 2013 (la 4^{ème} année du contrat programme signée le 29 mars 2010 entre le Centre de Biotechnologie de Sfax et le Ministère). Il résume les efforts réalisés par les différentes équipes de recherche et de valorisation. Il contient, en plus, un aperçu sur les activités de soutien et d'accompagnement assurées par les services de ressources humaines et financier, l'administration, la bibliothèque, la coopération internationale, la production scientifique, le rayonnement scientifique et l'ouverture sur l'environnement.

Dans sa majeure partie scientifique, le document résume les résultats obtenus par chaque équipe durant l'année écoulée. Le CBS dispose de toutes les compétences et ressources humaines pour réussir les nouveaux objectifs fixés dans ce contrat programme à savoir la valorisation des résultats de la recherche, le transfert technologique et surtout de maîtriser et comprendre la notion de « produit de la recherche ».

Le CBS est structuré en 4 Laboratoires de Recherche :

- 1- Laboratoire de Valorisation de la Biomasse et Production de Protéines chez les Eucaryotes (LVBPE)
- 2- Laboratoire des Bioprocédés Environnementaux (LBPE)
- 3- Laboratoire de Protection et Amélioration des Plantes (LPAP)
- 4- Laboratoire de Microorganismes et de Biomolécules (LMB)

- Pépinière d'entreprises du Centre de Biotechnologie de Sfax



Organisation de Journée de sensibilisation à la création de start-ups

Une demi-journée d'information portant sur l'accompagnement des porteurs de projet dans les pépinières spécialisées et le financement de l'innovation a été organisée en collaboration avec l'Université de Sfax et la Technopôle de Sfax et ce le 06 décembre 2013 dans la salle des conférences du CBS, sous l'intitulé :

« Pépinière spécialisée : comment accompagner et financer l'innovation ? »

Le mot de bienvenue a été donné par le représentant du Ministère de l'Enseignement Supérieur suivi par les présentations des deux experts (Lassad Mezghani et Mr. Luc Sollier-Bresset) portant sur les processus clés et services à valeur ajoutée et sur les facteurs de réussite, finalement l'intervention du représentant du Ministère de l'Industrie c'est basée sur les deux mécanismes de financement de l'innovation à savoir la PIRD et la PNRI.



Communication

Participation aux foires et salons telle que l'univexpo organisé par l'université de Sfax 8,9 et 10 Juillet 2013 et principalement dans des salons spécialisés : Salon de l'entreprise organisé par le centre d'affaires de Sfax le 20 et 21 Novembre 2013.

Ce qui permet à nos chercheurs de présenter leurs recherches directement aux professionnelles et permet aussi de promouvoir les startups existantes.

Incubation et Accompagnement des porteurs d'idées de projets

L'accompagnement des chercheurs du CBS par l'expert comptable Mr Sami Zayani s'insère dans l'optique de la valorisation de la recherche par l'entrepreneuriat et qui consiste essentiellement à développer l'esprit d'entreprendre chez les chercheurs et vise la création d'entreprises.

A l'issue du programme d'accompagnement, le chercheur :

- aura acquis une vision critique de la création d'une entreprise se basant sur les résultats de ses recherches;
- sera capable de repérer et de comprendre les éléments fondamentaux à prendre en compte lors de la création d'une entreprise basée sur la valorisation de la recherche;
- pourra appliquer cet acquis à son « service/produit » et à son environnement de travail et déterminer la faisabilité à court, moyen ou long terme, de son projet.

Nom et prénom du porteur d'idée	Grade	Idée de projet	Avancement
Slim Tounsi	Professeur	Production de biopesticides	Le calcul du coût de revient estimatif d'un litre de biopesticide fabriqué au CBS est largement supérieur aux prix pratiqués par la concurrence. Nous avons recommandé au chercheur de revoir les quantités de matières premières consommées afin de rendre compétitif son produit.
Slim Tounsi assisté par Olfa Kilani	Professeur & Docteur en Génie Biologique	Projet de valorisation d'un brevet national pour une production enzymatique : valorisation des déchets de l'industrie de la conservation des crustacés par transformation des carapaces en chitine.	La promotrice ayant déjà réalisée son plan d'affaires et a accès au financement nécessaire. Son projet nécessite l'acquisition d'un brevet résultant de ses travaux de recherche en tant qu'étudiante en doctorat au Centre de Biotechnologie de Sfax.

Start-up hébergée en 2013

BIOtech^{RDP} *Recherche, Développement et Production*

Responsable : Olfa Jrad **Titre:** Technicienne

Création : 10/ 6/2008 **Tél /Fax:** (+ 216) 74 874 385

Incubé au CBS depuis 2008;

hébergé à la pépinière depuis Février 2011;

Email : biotech_rdp@yahoo.fr **Emplois créés :** 2 nouveaux diplômés

Définition du projet:

- Production d'Anticorps sur commande,
- Recherche Développement de Kits immunologiques et de Réactifs (antigènes pour tests de diagnostic),
- Formation en techniques immunologiques,
- Diagnostic de pathologies neuro-musculaires par Western Blot
- Diagnostic vétérinaire,
- Analyse in vitro

- Service d'Analyse

PERSONELS DU SERVICE ANALYSE:

Pr. Hafedh Belghith : Responsable
Mme : Najla Masmoudi : Ingénieur
Mlle : Fatma Rezgui : Ingénieur
Mlle : Lobna Jlaiel : Technicienne
Mme : Hajer hassairi : Technicienne
Mr : Mohamed Jaoua : Technicien principal
Mr : Walha Kamel : Technicien
Sawssan Karray : Agent de labo
Nessrine Kchaou : Technicienne

Le Service Analyse du CBS effectue diverses catégories d'analyses utilisant des méthodes reconnues ainsi que des équipements de pointe. Nos services s'adressent aux individus, aux organismes gouvernementaux et privés, aux industries. À l'aide de ces appareils spécialisés, nos techniciens et Ingénieurs le service Analyse du CBS peut offrir sous forme de service des analyses sollicitées par des chercheurs de différentes universités tunisiennes en plus de quelques industriels de la région.

Le service analyse a une activité continue et régulière dans le domaine de l'analyse et de la purification :

Ces analyses sont soit de type quantitatif ou qualitatif : suite à la séparation des différents constituants de l'échantillon, on effectue une purification de l'un ou de plusieurs produits de l'échantillon.

Les purifications effectuées portent essentiellement sur des substances ayant une ou plusieurs activités biologiques et sont, soit des protéines soit des molécules simples.

Le Service Analyse du CBS possède les équipements lourds suivant :

- La chromatographie liquide haute performance : HPLC Agilent ; HPLC (Knauer (UV)) ; HPLC Knauer Préparative ; HPLC (Shimadzu) UV ; HPLC ionique ; FPLC BIORAD en plus
- La spectrométrie de masse liée à la chromatographie liquide LC MS/MS et la GC/MS

- un analyseur d'ADN, un séquenceur Haut débit et un microscope Confocale (Monofocale) à Balayage Laser Conventionnelle (monophotonique) sont à la disposition des chercheurs et de quelques industriels.

INVENTAIRE DES ANALYSES DE L'ANNÉE 2013

Des analyses effectuées par les chercheurs des différents laboratoires du CBS

Les travaux effectués sont résumés sur le tableau 1

Tableau 1 : analyses effectués par le Service Analyse

	<u>GC/MS</u>	<u>LC/MS</u>	<u>HPLC Agilent 1200</u>	<u>HPLC Agilent 1100</u>	<u>HPLC Préparative</u>	<u>FPLC</u>
LBPE	196	59	32	-	-	-
LGME	28	-	247	53	30	117
LBEST	40	-	19	8	30	16
LMB	16	11	160	23	52	52

Des analyses externes

Les travaux effectués sont résumés sur le tableau 2

Tableau 2 : analyses effectués par le Service Analyse

	<u>GC/MS</u>	<u>LC/MS</u>	<u>HPLC Agilent 1200</u>	<u>HPLC Agilent 1100</u>
Biotech Pro	-	-	29	-
Simed	-	-	23	3
FSS	29	15	-	-
Faculté de Pharmacie Monastir	-	4	-	-
ENIS	1		5	-
Passager	14	-	-	-

La spectrométrie de masse liée à la chromatographie liquide haute performance : LC-MS/MS

En ce qui concerne la spectrométrie de masse liée à la chromatographie liquide haute performance, nous continuons à travailler sur des molécules simples issues de différents laboratoires du CBS et essentiellement le laboratoire de Bioprocédés et le LMI, plusieurs autres demandes portant sur des molécules de plus grandes tailles sont en cours de réalisations. Pour ce qui est milieu universitaire et recherches quelques essais ont été réalisé pour l'Institut Pasteur de Tunis et le LBGEL de l' ENIS, .

Pour la plupart des analyses effectuées, le but reste toujours pour la détermination de la masse exacte de molécules ayant certaines activités biologiques et dans certains cas, l'étude structurale par fragmentation en mode MSMS.

L'analyseur d'ADN

Les séquences sont réalisées à partir des matrices (plasmides, produits PCR), et actuellement nous séquençons de plus des Cosmides. La réaction de séquençage proprement dite est réalisée à l'aide des kits: BigDye Terminator version 3.1 (Applied Biosystems).

Nous avons cherché à abaisser le prix de revient de l'analyse, pour cela nous avons utilisé d'autres produits et nous avons mis en œuvre les processus de surveillance, d'analyse et d'amélioration nécessaires pour démontrer la conformité des analyses.

Séquençage d'ADN effectué par les chercheurs des différents laboratoires du CBS

Les travaux effectués sont résumés sur le tableau 3

Tableau 3: analyses effectués par le Service Séquençage

	<u>N°.SQCE</u>	<u>Bonne SQCE</u>
LMB(Mr.Samir Bejar)	159	87
LMB(Mr.Hassen Haj Kacem)	99	77
LVBPP	227	68
LPAP	124	104
LBPE	97	54
LBPEst	167	70

Séquençage d'ADN effectué par les chercheurs de laboratoires externes

Les travaux effectués sont résumés sur le tableau 4

Tableau 4: analyses effectués par le Service Séquençage

<u>Séquençage d'ADN Institutions Externe</u>	<u>Nombre de séquences</u>	<u>Bonnes séquences</u>
INSTM	20	19

Séquençage d'ADN Génomique effectué par les chercheurs du CBS par le séquenceur Haut débit

Les travaux effectués sont résumés sur le tableau 5

Tableau 5: analyses effectués par le Service Séquençage

<u>Séquençage d'ADN Génomique</u>	Bactérie	Champignon	16 S	Exomes
LMB(Mr.Samir Bejar)	3	-	1	-
LMB (Mr. Saber Masmoudi)		-	-	2
LVBPPE (Mr. Ali Gargouri)	1	2	-	-
LBPE	-	-	5	-
LBPEst	3	-	-	-

Il faut noter que le séquençage génomique est une première au CBS et même en Tunisie. L'analyse des séquences nécessite une formation en bioinformatique spécialisée en plus d'une connaissance avancée en protéomique et en génomique pour pouvoir profiter du séquenceur Haut débit du CBS. Il est utile de participer aux formations du cadre technique par des stages et de participations à des manifestations scientifiques.

CONCLUSION

Le Service Analyse continuera à travailler pour le compte des laboratoires et des unités du Centre de Biotechnologie de Sfax. Il vise une plus grande ouverture sur le monde extérieur par l'établissement de nouvelles collaborations avec les industriels d'une part et le milieu universitaire d'autre part.

Enfin pour pouvoir répondre à la variété des demandes d'analyses et proposer une prestation digne, le Service Analyse cherche toujours à élargir sa gamme d'équipement utile pour ces différentes analyses et à participer aux formations du cadre technique par des stages et des participations à des manifestations scientifiques.

Le Service Analyse du CBS va acquérir prochainement d'autres appareils QPCR, Sonicateur, spectrophotomètre, une plate forme génomique et une plateforme protéomique pour mieux assurer le fonctionnement et la demande des chercheurs du CBS et faire du service pour les universitaires et les industriels régionaux et nationaux.

- Unité de Valorisation des Résultats de la Recherche (UVRR)

Membres de l'Equipe

Mr. Ilem HASSAIRI :	Ingénieur en Chef
Mr. Adel ZITOUN:	Ingénieur Principal
Mme. Najoua AYEDI :	Ingénieur Principal
Mme. Imen REKIK:	Technicien de labo
Mr. Nizar ELEUCH:	Technicien de labo
Mr. Kamel M'RAD:	Technicien de labo
Mr. Faïçal BOUKHILI	Technicien
Mr. Haitham MILADI:	Agent technique
Mr. Mohamed AMRI:	Ouvrier

Les activités de l'UVRR

Les activités de l'Unité de Valorisation des Résultats de la Recherche (UVRR) sont principalement subdivisées en deux volets :

- Développement des résultats de la recherche
- Fonction de 'Services' de l'unité UVRR : Assistance des laboratoires du CBS dans la réalisation d'expériences de fermentation, de séparation et d'essais.

I. Développement des résultats de la recherche

Les principaux projets de recherche réalisés sous le volet *développement des résultats de la recherche* au sein de l'UVRR sont les suivants :

1. Développement d'un procédé économique de production de nouvelles protéases alcalines, en utilisant deux souches de *Bacillus subtilis* PNZ1 et PNZ2 isolées et modifiées génétiquement au laboratoire de Microorganismes et de Biomolécules (LMB).
2. Développement d'un procédé de production par fermentation de β -glucosidase par une souche d'*Aspergillus Niger* isolée au LBPE et essais d'utilisation de l'enzyme dans le secteur agro-alimentaire (LBPE)
3. La mise au point d'un procédé de production des cellules d'*Echerichia coli* d'enzymes (laglucose isomérase et la L-arabinose isomérase) à partir du Lactosérum (LMB).

Ces projets ont été réalisés en collaboration étroite avec le Laboratoire de Microorganismes et de Biomolécules (LMB) et le laboratoire des Bioprocédés Environnementaux (LBPE).

1. Développement d'un procédé de production de protéases

Les enzymes sont de plus en plus utilisés dans les procédés de transformation pour remplacer les catalyseurs chimiques ou en tant qu'agents actifs incorporés dans de nouveaux produits tels que les lessives. Dans ce contexte, plusieurs recherches sont menées au sein du *Laboratoire de Microorganismes et de Biomolécules* du CBS qui concernent l'étude biochimique et moléculaire de plusieurs enzymes qui sont produites par des souches microbiennes isolées par différentes équipes.

Les principales souches productrices de protéases alcalines dont la production à grande échelle a été développée au sein de l'UVRR pour aboutir à des procédés pouvant être transférés au secteur industriel, sont les suivantes : la souche sauvage PNZ1 et la souche recombinante PNZ2.

L'objectif principal de cette étude est de mettre au point un procédé économique de production des protéases alcalines par des souches de *Bacillus* à savoir : *B.subtilis*/ pNZ2 et *B.subtilis*/ pNZ1. Ces souches sont isolées au Laboratoire de Microorganismes et de Biomolécules (LMB) du CBS. Ces protéases possèdent des caractéristiques très intéressantes et pouvant être appliquées comme additifs aussi bien dans la fabrication des détergents que dans les tanneries. Le choix de l'application d'un procédé dépend étroitement de la matière première utilisée et de la qualité souhaitée du produit fini.

La méthode de recherche adoptée, consiste à étudier les problématiques pouvant être rencontrées à l'échelle pilote avant le passage à l'échelle industrielle. Les travaux réalisés au cours de cette étude démontrent bien le plein potentiel des extraits protéiques du déchet de thon comme substrat pour la production de protéases.

Dans ce sens, et en vue de produire ce type d'enzyme, une partie de notre travail est consacrée à étudier et à optimiser les techniques de séparation et de concentration des extraits protéiques des déchets de thon par application des procédés membranaires. Une étude approfondie des éléments de base de la séparation membranaire qui sont le transfert de la matière et les paramètres hydrodynamiques ont été étudiés. Les conditions optimales ont été aussi déterminées.

Etant donné des problèmes techniques auparavant apparus lors des fermentations en mode scale-up, à savoir la formation de mousse due à la richesse du substrat en protéines ainsi que le colmatage du filtre d'air à la sortie du fermenteur, nous avons montré qu'une étape de pré-traitement thermo-alcalin couplé à la microfiltration tangentielle des déchets de thon avant l'étape de la fermentation est indispensable.

L'étape de clarification des extraits protéiques a permis d'augmenter non seulement le transfert d'oxygène dans le milieu réactionnel et donc a augmenté l'activité protéolytique de 20 %, mais aussi amélioré la stabilité du produit lors de l'application de l'enzyme à l'échelle industrielle et ceci pour les deux types d'enzymes. Les expériences ont montré que la productivité des deux souches testées sont différentes les unes aux autres. Contrairement à la souche PNZ1, dont l'activité enzymatique a été produite en présence d'antibiotiques dans des conditions limites d'agitation (vitesse d'agitation de 300 tr/min). Par contre, le taux de croissance de la souche PNZ1 a été légèrement supérieur.

2-Mise au point de procédés de production de glucose isomérase et de L-arabinose isomérase

Les enzymes utilisées dans les bioconversions, à savoir la glucose isomérase et la L-arabinose isomérase produites par la souche *d'Escherichia coli*, sont actuellement bien étudiées dans le Laboratoire de Microorganismes et de Biomolécules (LMB) du centre de Biotechnologie de Sfax (CBS). L'extrapolation de cette étude, à une grande échelle, nécessite des étapes de production par fermentation des cellules élevées exprimant les deux activités enzymatiques ainsi que des étapes de purification du lactosérum par application de la technologie membranaire. A l'heure actuelle, La production de ces enzymes au LMB se fait en batch. Par contre, la production de ces enzymes est limitée par leurs coûts de production qui restent encore élevés. Afin d'abaisser le coût de production des cellules exprimant les deux activités enzymatiques, le personnel de l'UVRR mène des

études afin de trouver des milieux moins onéreux et des techniques bien adoptées capables de supporter la production de ces enzymes. Des travaux antérieurs, effectués en erlenmeyers, ont montré que le lactosérum doux peut soutenir la croissance d'*Echerichia coli* et présente un potentiel intéressant pour la production de biomasse microbienne. L'intérêt d'utiliser le lactosérum est double puisqu'il s'agit, d'une part de produire des organismes cellulaires à des coûts faibles en utilisant un substrat économique qui stimule la croissance des microorganismes et d'autre part, d'utiliser ce type de substrat favorisant ainsi la valorisation d'un sous-produit issu des industries fromagères et dont l'élimination est coûteuse et jugée problématique. Les conditions de culture et de production, dans des fermenteurs de capacités 7 L, sont étudiées et optimisées. Ainsi, la technique de fermentation semi-continue est appliquée afin de pouvoir produire d'une part, une concentration élevée en biomasse avec un bon rendement et une bonne productivité en fonction du temps et d'autre part cette technique de fermentation permet d'assurer des activités spécifiques de production d'enzymes stables et avec des concentrations élevées.

Le but de ce travail consiste à la mise au point de développement d'un procédé fiable et reproductible de production d'une haute densité cellulaire sur un milieu économique et à bon marché à base de lactosérum.

Pour ce faire, une étude en batch a été entreprise en fermenteur de capacité totale 7 Litres afin d'évaluer l'effet de la concentration du lactosérum sur la croissance de la souche de *d'Echerichia coli*. Ces travaux ont permis de démontrer qu'un milieu de culture à base du lactosérum renfermant une concentration de l'ordre de 10 g/L de sucres totaux, permet d'obtenir une production de cellules en batch de l'ordre de 6 unités DO après 6 heures d'incubation et en batch alimenté de l'ordre de 27 unités DO après 6 heures d'alimentation et une activité enzymatique élevée (48kU/g). Par ailleurs, les fermentations réalisées en milieu synthétique ont permis d'atteindre un nombre de cellules dix fois plus élevé avec une activité enzymatique comparable. Les expériences d'optimisation des conditions d'aérations en batch sont réalisées dans un bioréacteur de capacité 7 Litres et ont montré que, des conditions contrôlées d'oxygène dissous permettent d'obtenir des quantités de cellules microbiennes et des valeurs d'activité enzymatique plus élevées que dans des conditions non contrôlées. La production est extrapolée en fermenteur 100 Litres et les expériences réalisées en batch alimenté ont montré la nécessité de l'engagement d'une équipe travaillant en continu (24 heures) afin de pouvoir contrôler et ajuster périodiquement les conditions de culture à savoir : le débit d'alimentation, le transfert d'O₂ dans le milieu réactionnel et d'éviter la formation de mousse.

II- Extrapolation de la production de β -glucosidase (LBPE)

Le son de blé est un substrat riche en fibres et en protéines nécessaires pour l'induction de la production de β -glucosidase chez la souche *Aspergillus niger*. Les travaux réalisés, auparavant, sur l'exploitation de ce substrat en vue de sa valorisation sous forme de milieu de culture favorable à la production de β -glucosidase à une grande échelle a provoqué à cause de sa richesse en matières en suspension (fibres) des problèmes techniques à savoir :

Une formation de mousse ; un colmatage des filtres ; un faible transfert d'O₂, une viscosité du milieu etc.

L'hydrolyse acide combiné à l'hydrolyse thermique du son de blé sont devenues une étape clé et nécessaire pour le développement et l'extrapolation de la production de β -glucosidase chez *Aspergillus niger CTM10099*. Des essais réalisés en fermenteur de capacité 20 Litres ont montré qu'utilisés seuls les hydrolysats n'ont pas montré une production comparable à celle obtenue en présence du milieu communément utilisé (1/3 son de blé brut et 2/3 Hydrolysate). L'ajout de l'hydrolysate au son de blé a montré une nette amélioration de la production de β -glucosidase par comparaison à celle obtenue sur le milieu à base du son brut. Par ailleurs, l'utilisation des substrats combinés (hydrolysate + son de blé) a permis de résoudre l'ensemble des problèmes techniques liés à la structure du son de blé seul à une forte concentration (67 g/L) et améliorer les caractéristiques rhéologiques du milieu réactionnel.

Le procédé de traitement en aval du milieu fermenté appliqué pour la récupération de β -glucosidase est basé sur la technologie membranaire. Après des études préliminaires réalisées sur la

détermination des conditions opératoires optimales des procédés membranaires (MF et UF) utilisés, les jus de fermentation ont été filtré tangentiellement sur une colonne de microfiltration de 0.2 µm dans les conditions opératoires suivantes : une pression transmembranaire de 2.5 bar, une vitesse de circulation de 3 m/s et une température constante de 30°C.

Les bilans massiques établis montrent que les fractions de β-glucosidase retenues par les membranes de MF favorisant la couche de polarisation sont de l'ordre de 33%. Des essais de concentration sous vide ont montré que l'utilisation d'une pression sous vide de 100mbar et une température de 50°C peuvent préserver la totalité de l'activité enzymatique.

- II. Services alloués aux différents laboratoires de recherche du CBS

L'Unité de Valorisation des Résultats de la recherche assure également une assistance aux laboratoires du CBS pour la réalisation d'expériences de fermentation, de séparation et d'essais. Citons par exemple :

1. Accomplissement d'une dizaine de fermentations pour la production de cellulases en batch et en batch alimenté dans deux types de fermenteurs de volumes totaux 7 L et 20 L. Cette production a été réalisée pour le compte du Laboratoire de valorisation de la biomasse du CBS.
2. Accomplissement de plusieurs fermentations (6) pour la production de biomolécules à activité antifongique ou antibactérienne dans un fermenteur de type Biolafitte de capacité totale 20 L. Cette production a été réalisée pour le compte du Laboratoire de Microorganismes et de Biomolécules du CBS.
3. Accomplissement de huit fermentations pour la production de bio pesticides en batch dans deux types de fermenteurs de volumes totaux 5 L, 20 L et 100 Litres. Cette production a été réalisée pour le compte du Laboratoire de Biopesticides du CBS.
4. Application des procédés membranaires à savoir la MF et l'UF pour la séparation et la purification d'une centaine de litres desolutions enzymatiques (cellulases, protéases etc.), biomasses (*E.coli*, *Bacillus thuringensis* etc.), biomolécules (antioxydants, antifongiques etc.) et des matières brutes en solution (Lactosérum, margines etc.). Ces services sont offerts aux différents laboratoires et unités du CBS.
5. Concentration d'une centaine de litres desolutions enzymatiques et anti-fongiques par la technique d'évaporation sous vide. Cette opération a été réalisée pour le compte du Laboratoire de Microbiologie et biomolécules, pour l'Unité de Bio pesticides et pour le Laboratoire des procédés environnementaux du CBS.
6. Séchage par lyophilisation des solutions protéiques, enzymatiques et de micro-organismes. Cette opération a été réalisée pour le compte du Laboratoire de valorisation de la biomasse, pour le laboratoire des procédés environnementaux, le laboratoire de Microorganismes et de Biomolécules, pour l'unité de biopesticides du CBS.
7. Broyage (broyeur mécanique, mixeur) des fibres cellulosesiques, du maïs, et des produits pâteux. Cette opération a été réalisée pour le compte du Laboratoire de valorisation de la biomasse, de l'unité de biopesticide et du Laboratoire de Microorganismes et de Biomolécules du CBS.
8. Stérilisation par autoclavage des milieux de cultures, des solutions préparées et du matériel destiné à être utilisé stérilement. Ces services sont offerts aux différents laboratoires et unités du CBS.
9. Analyses physico-chimiques offertes aux différents laboratoires et unités du CBS à savoir : dosage des protéines par la méthode de Kjeldahl (minéralisation, distillation, dosage, mesure spectral UV-visible). Ces analyses ont été réalisées pour le compte du Laboratoire de valorisation de la biomasse, du laboratoire des procédés environnementaux, et de l'unité bio-insecticides du CBS.

- Unité d'Information et de Documentation Scientifique

L'information scientifique et technique (I.S.T.) est l'ensemble des informations produites par la recherche et nécessaires à l'activité scientifique. L'auteur-chercheur est au cœur du processus de production de la connaissance : il est à l'origine des recherches qui ont été menées et il est responsable de la diffusion des résultats de sa recherche. Cette diffusion se fait par le biais des publications scientifiques. L'information scientifique et technique doit circuler le plus largement, rapidement et efficacement, tout en étant de la meilleure qualité possible, car cette diffusion participe pleinement au fonctionnement de la recherche.

Dans ce cadre, et à fin de permettre aux chercheurs du centre, ainsi qu'aux acteurs du tissu universitaire régional et national, un accès sécurisé et rapide aux sources d'informations scientifiques et aux bases de données de renommée internationale, l'unité d'information et de documentation scientifique du Centre de Biotechnologie de Sfax s'est doté d'une bibliothèque numérique garantissant un environnement de recherche bibliographique favorable via les outils logistiques suivants :

- Nombre d'ouvrages: 736
- Nombre des périodiques récents: 27 titres
- Les accès libre aux bases de données, exemple: Elsevier, Wiley Interscience, Springer, Scopus, Springer protocols...
- Nombre de poste PC: 10 postes, et accès wifi pour les PC portable

Ces ressources d'informations scientifiques vont être renforcés prochainement par la mise en place de la base « Technique de l'Ingénieur » qui couvre plus que 8000 articles scientifiques et techniques en français et les services associés pour aller plus loin dans les recherches documentaires et bibliographiques.

« Techniques de l'Ingénieur » est la base de référence des bureaux d'études et de la conception, des directions techniques, de la R&D, de la recherche et de l'innovation industrielle.

Pour permettre une utilisation optimale des ressources ci-dessus citées, et à fin de respecter les normes internationales en terme de bibliographie et de diffusion de l'information scientifique et technique, l'unité d'information et de documentation scientifique a procédé aux actions suivantes :

- Formation des nouveaux chercheurs sur: le moteur de recherche firefox et ces compléments comme zotéro et autre
- Présentation des plateformes Springer pour les revues et les livres en format électronique, et à la formation de la ressource Springer Protocols en collaboration avec l'éditeur Springer
- WEB 2.0 et ses applications en documentation

MOYENS HUMAINS :

- Mr. Ramzi REKIK : bibliothécaire documentaliste, responsable de l'unité d'information et de documentation scientifique
- Mme. Wassila YAHAWI: secrétaire d'administration

- Service de Maintenance

Durant l'année 2013 le service Bâtiment et équipements du CBS a effectué les missions suivantes :

- La maintenance corrective de certains appareils scientifiques dans les laboratoires et l'unité de valorisation.

- La maintenance systématique et préventive de tous les Equipements techniques des bâtiments (poste de transformation électrique 2x800 KVA, compresseur d'air à vis, de la station de traitement des eaux, Centrale de détection d'incendie, le Groupe électrogène, et de la climatisation centrale du centre
- L'établissement des contrats de maintenance pour les chambres froides, Ascenseur, jardin et le système de détection d'incendie.
- Modification de la conception du poste TGBT et passage du comptage MT au comptage BT.
- L'assistance, le suivi et le contrôle de tous les travaux de sous-traitances de maintenances des appareils et des équipements
- Modifications nécessaires sur certains appareils pour les adapter aux travaux des chercheurs.
- L'acquisition d'une chaudière à vapeur de 340 Kg/h.
- L'acquisition des équipements scientifiques.
- Apporter des modifications sur le réseau des eaux pour l'amélioration de la qualité d'eau et réduire le coût de maintenance
- l'application du programme de la réduction de la consommation d'énergie, la réduction de consommation.

Membres du Conseil Scientifique

- | | |
|-------------------|---|
| - Sami Sayadi | Directeur de laboratoire, |
| - Ali Gargouri | Directeur de laboratoire, Membre |
| - Samir Bejar | Directeur de laboratoire, Membre , jusqu'à Mai 2013 |
| - Hafedh Belguith | Représentant du corps A, Membre |
| - Slim Tounsi | Directeur de laboratoire, Membre |
| - Saber Masmoudi | Représentant du corps A, Membre |
| - Lotfi Mellouli | Représentant du corps A, Membre |
| - Habib Khoudi | Représentant du corps B, Membre |
| - Raida Zgal | Représentant du corps B, Membre |
| - Sonia Khoufi | Représentant du corps B, Membre |
| - Hekma Ayadi | Représentant des ingénieurs |
| - Fathi Aloui | Représentant des ingénieurs |
| - Abdallah choura | Secrétaire général et rapporteur |

Représentants sur les domaines économiques et sociales (mouna)

- Zoubeir Ben Saad (SIMED)
- Tayeb Romdhane(ANGED)
- Noureddine El Agrebi (Ministère de l'Industrie et de la Technologie)
- Zied Borji (Centre Technique de l'Agriculture Biologique Chatt-Mariem)

1- Budget du CBS :

Budget Provenant du Ministère	Titre I: 541.553,756
	Titre II: 590.144,735
	Equipement scientifique: 500.000,000
	Equipement administratif: 30.000,000
Secteur Economique	62.769,324
Coopération Internationale:	
1/Projets Multilatéraux (UE)**	200.387,942
2/Organismes internationaux : ISESCO, IRD, ICGEB, AIEA, AUF	26.686,111
3/ Projets bilatéraux : (*)	73.480,000
Coopération Internationale (Total)	300.554,053
Autres sources	40.771,459

(*)Projets CMCU etPHC-UTIQUE dans le cadre de la coopération universitaire Tuniso-Française, projets CMPTM relevant de la coopération Tuniso-Marocaine, projets relevant de la coopération Tuniso- Egyptienne, 2 projets relevant de la coopération Tuniso- Algérienne, projet DGRS/CNRS dans le cadre de la coopération Tuniso-Française, projets relevant de la coopération Tuniso-Espagnole, projets relevant de la coopération Tuniso-libyenne et projet relevant de la coopération Tuniso-Coréenne

** : projets gérés par l'Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique du Ministère

2/ Effectif du CBS :

Année	2013
Enseignants Chercheurs	50
Corps Technique	68
Administratifs + ouvriers	47
Effectif Total	165

3/ Liste des Enseignants Chercheurs et Ingénieurs du CBS :

Nom et Prénom	Position
Sami Sayadi	- Professeur - Directeur Général du CBS - Directeur du LBPE
Samir Bejar	- Professeur - Directeur du LMB, jusqu'à Mai 2013
Khaled Masmoudi	Professeur en détachement
Ali Faouzi Gargouri	- Professeur - Directeur du LVBPPE
Samir Jaoua	Professeur en détachement
HammadiAyadi	Professeur
Nabil Zouari	Professeur en détachement

Raja Mokdad	Professeur
Ahmed Rebaï	- Professeur - Chef d'équipe
HafedhBelghith	Professeur responsable du service analyse
AbdelhafidhDhouib	Professeur
Lotfi Mellouli	Professeur
SlimTounsi	Professeur Directeur du LPAP
SabeurMasmoudi	Professeur
Mohamed Sami Aïfa	Professeur
Mohamed Chamkha	Maître de conférences
Hichem Chouayakh	Maître de conférences
Souad Rouis	Maître de conférences
Hassen Hadj Kacem	Maître de conférences
Mamdouh Ben Ali	Maître de conférences
FaiçalBrini	Maître de conférences
KaïsJammousi	Maître de conférences
Habib Khoudi	Maître de conférences
Riadh Ben Salah	Maître de conférences
Hichem Azzouz	Maître assistant
Aïda Hmida	Maître assistant
HassairiAfif	Maître assistant en détachement
Fatma Karray	Maître Assistant
RaydaZribi	Maître Assistant
Héla Trigui	Maître Assistant
Sonia Khoufi	Maître Assistant
MariemEllouz	Maître assistant
InesYaacoubiBouchrit	Maître assistant
Imen Ben Abdelmalak	Maître assistant en détachement
WajdiAyadi	Maître assistant
Najla Kharrat	Maître assistant
HoudaSkouri	Maître Assistant
OlfaFrikha	Maître Assistant
BassemJaouadi	Maître Assistant
Mouna Choura	Maître Assistant
Walid Saïbi	Maître Assistant
Mohamed Guerfali	Maître Assistant
Sami Mnif	Maître Assistant
Ali Fendri	Maître Assistant
Wafa Jallouli	Maître Assistant
Hatem Zaghdan	Maître Assistant
Mariem Ben Saïd	Maître Assistant
Zouhaïr Bouallagui	Maître Assistant
Mohamed Najib Saïdi	Maître Assistant
Ines Belhaj	Maître Assistant
Basma Hadj Kacem	Maître Assistant
Rania Ben Saad	Maître Assistant
Hatem Boubakri	Assistant
Slim Smaoui	Assistant
Manel Hamza	Technologue

FirasFeki	Ingénieur en chef
IlemHassairi	Ingénieur en chef
Fathi Aloui	Ingénieur en chef
Hacina Ali	Ingénieur principal en détachement
Ineskarray	Ingénieur principal
Najla Fourati	Ingénieur Principal
Najoua Ayadi	Ingénieur Principal
AdelZitoun	Ingénieur principal
BochraMellouli	Ingénieur principal
Fatma Rezgui	Ingénieur Principal
Riadh Ben Marzouk	Ingénieur Principal
Sami Ben Abdallah	Ingénieur Principal
Mohamed Ali Masmoudi	Ingénieur Principal
Abdelmajid Ben Abdennour	Ingénieur Principal
Monia Blibech	Ingénieur Principal
Aïda Koubaa	Ingénieur Principal
Hekma Ayadi	Ingénieur Principal

NB : Le CBS compte aussi; **4** ingénieurs de travaux,**32** techniciens; **4** Préparateurs et **8** agents techniques

4/ Coopération Internationale en cours de 2013:

Type de la Coopération	Nombre de Projets
Multilatérale	7
Bilatérale	7
Organisme International	2

1. Coopération Multilatérale

Durant l'année 2013, Le CBS a continué à entretenir 5 projets européens relevant du 7^{ème} PCRD de la CE (BIONEXGEN , BIOPROTECH, CLARA, WATERBIOTECH et WATERUSE-Med) et a intégré un nouveau projet européen du 7^{ème} PCRD « CINEA » dédié à la Coopération Euro-méditerranéenne pour le développement de l'innovation et l'exploitation dans le domaine de l'Agroalimentaire . Par ailleurs il a aussi entretenu un projet Euro méditerranéen « TREASURE » (Treatment and Sustainable Reuse of Effluents in semiarid climates) et un autre projet « SATREPS » (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) en coopération avec le Japon moyennant un financement JICA/JST.

2. Coopération Bilatérale

Le CBS a été impliqué durant l'année 2013 dans 7 Projets de coopération bilatérale dont un projet Tuniso-Coréen, 4 projets PHC-UTIQUE dans le cadre de la coopération universitaire Tuniso-Française et 2 projets DGRS/CNRS dans le cadre de la coopération Tuniso- Française.

3. Organismes internationaux

Durant l'année 2013, le CBS a continué sa collaboration avec l'Institut Français pour La Recherche et Développement **IRD** ainsi que le Centre International de Génie Génétique et de Biotechnologie **ICGEB**.

Ouverture sur l'environnement en cours de 2013

Durant 2013 le CBS a noué deux nouvelles conventions à l'échelle nationale dans le secteur de l'industrie pharmaceutique avec le laboratoire CYTOPHARMA à Zaghouan et le laboratoire GALPHARMA à Sfax. Par ailleurs, il a continué sa collaboration avec trois industriels dans le secteur de l'environnement dont la Société d'Etudes et d'Aménagement des Côtes Nord de la Ville de Sfax SEACNVS, la société Tunisienne des Lubrifiants SOTULUB et la société SEDD. A l'échelle internationale, le CBS a continué à entretenir sa collaboration avec deux industriels français opérant dans le secteur de l'Agroalimentaire : LESAFFRE International, leader dans le domaine de la levure et de la panification et ADISSEO France SA, spécialisé dans la nutrition animale. En parallèle, le CBS a continué au courant de l'année 2013 de développer des prestations et de divers services (analyses, hébergement à la pépinière d'entreprises, etc.) au profit de partenaires académiques et socio-économiques

b/ Liste des invités étrangers :

Nom et Prénom	Nom du Labo/ Projet	Pays	Durée
Jomaa Saaoudi	Tunisien / Algérien	Algérie	Du 01mars au 30 avril
Chantel Ebel	Tunisien /Espagnole	Espagne	Du 20 au 26 mars
Kamel Kelou	Tunisien / Algérien	Algérie	Du 20 mars au 19 avril
Aaid ben Daraji	Tunisien / Algérien	Algérie	Du 20 mars au 19 avril
Cherif Mostafa	Tunisien / égyptien	Egypte	Du 15 avril au 15 mai
Mohamed Asaad Ebrahim	Tunisien / égyptien	Egypte	Du 15 avril au 15 mai
Seo Youg Weon	Tunisien / coréen	Corie	Du 09 au 16 mai
Bilel Karawez	Tunisien / Algérien	Algérie	Du 10 juin au 10 aout
Nushin Aghajari	Tunisien /française	France	Du 25 au 29 juin
Michel Torrijos	IFC	Paris	Du 06 novembre au 09 décembre
Jamel kamel	Tunisien / égyptien	Egypte	Du 06 novembre au 05 décembre
Sylvie Lautru	CMCU	France	Du 12 au 17 novembre
Jean Luc Pernodet	CMCU	France	Du 12 au 17 novembre
Souraya Boulkour	Tunisien / Algérien	Algérie	Du 18 novembre au 18 janvier

Grégory Muel	IFC	Marseille	
Florence Lederer	Tunisien /française	France	Du 16 au 21 décembre
Bedis Abdel Melek	Tunisien / Algérien	Algérie	Du 18 au 24 décembre
Amina Habbech	Tunisien / Algérien	Algérie	Du 20 décembre au 05 février

c/ Missions à l'étranger :

Nom et Prénom	Nom du Labo/ Projet/ Source de Financement	Pays	Durée
Habib Khouthi	LPAP	Dubai	Du 17 au 22 février
Ali Faouzi Gargouri	LVBPPE	Maroc	Du 17 au 20 février
Sonia Khoufi	Bioprotech	France	Du 18 au 23 février
Mamdouh Ben Ali	Bioprotech	France	Du 22 au 28février
Ines Yakoubi	Bioprotech	France	Du 22 au 28 février
Hammadi Ayadi	LIA	France	Du 07 au 10 mars
Sami Sayadi	CLARA	Maroc	Du 10 au 15 mars
Slim Tounsi	LPAP	France	Du 10 au 16 mars
Souad Rouis	LPAP	France	Du 10 au 16 mars
Fira Feki	CLARA	Maroc	Du 10 au 15 mars
Moez Lahnin	LPAP	Espagne	Du 20 au 15 mars
Nedia Marakchi	Bioprotech	Italie	Du 25 au 29 mars
Ilem Hsayri	Bioprotech	France	Du 25 au 30mars
Samir Bajar	LMB	Algérie	Du 26 au 30 mars
Bassem Jawedi	Tunisien / Algérien	Algérie	Du 06 au 13 avril
Ali Gargouri	Tunisien / Espagnole	Espagne	Du 12 au 19 mai
Slim tounsi	LPAP	Iran	Du 12 au 16 mai
Samir Bajar	CBS	Espagne	Du 13 au 16 mai
Sami Sayadi	Bionexgen	Italie	Du 15 au 18 mai

Sonia Khoufi	LBPE	Turquie	Du 20 au 26 mai
Najwa Ayadi	Bioprotech	Bruxelles	Du 21 au 25 mai
Mariam Ellouz	Bioprotech	Turquie	Du 21 au 25 mai
Saber Masmoudi	ICGEB	France	Du 07 au 12 juin
Samir Bajar	CBS	Italie	Du 13 au 16 juin
Faten Cheker	Bioprotech	France	Du 24 au 29 juin
Ali faouzi Gargouri	LVBPE	Espagne	Du 24 au 27 juin
Hammadi Ayadi	Bioprotech	Portugais	Du 01 au 04 juillet
Raja Mokded Gargouri	LVBPE	Turquie	Du 18 au 22 juillet
Lotfi Mallouli	PHC Utique	France	Du 20 au 29 juillet
Dora Ayadi	LMB	Italie	Du 23 au 30 juillet
Hammadi Ayadi	Euro-Hear	France	Du 27 au 30 aout
Ines Yakoubi	Bioprotech	France	Du 08 au 14 septembre
Sami Sayadi	WATERBIOTECH	Maroc	Du 15 au 19 septembre
Slim Tounsi	LPAP	Kuwait	Du 28 septembre au 04 octobre
Hammadi Ayadi	Bioprotech	Algérie	Du 06 au 09 octobre
Firas Feki	Bionexgen	Turquie	Du 06 au 10 octobre
Sami Sayadi	Bionexgen	Turquie	Du 06 au 10 octobre
Firas Feki	CLARA	kenya	Du 11 au 24 octobre
Sami Sayadi	CLARA	kenya	Du 11 au 24 octobre
Hammadi Ayadi	Bioprotech	Corie	Du 19 au 23 octobre
Fatma Karay	IRD	France	Du 22 au 25 octobre
Hamadi Ayadi	Bioprotech	Chine	Du 23 au 27 octobre
Hekma Ayadi	LBPE	Allemagne	Du 02 au 10 novembre
Sami Sayadi	WATERBIOTECH	Algérie	Du 17 au 21 novembre
Samir Bajar	LMB	Brazil	Du 23 au 28 novembre
Hafedh Belghith	IFC	France	Du 24 au 29 novembre
Ramzi Rekik	CBS	Arabie saoudite	Du 25 au 27 novembre

Sami Sayadi	AUF	Maroc	Du 30 au 28 novembre
Ahmed Rebaai	IFC	France	Du 10 au 15 décembre
Mohamed Sami Aifa	IFC	France	Du 10 au 15 décembre
Faisal Brini	LPAP	France	Du 10 au 15 décembre
Saber Masmoudi	Tunisien / American	US	Du 13 au 30 décembre
Hichem Chouayakh	LMB	France	Du 14 au 23 décembre
Hammadi Ayadi	Bioprotech	Brésil	Du 23 au 28 décembre

c/ Stages à l'Étranger :

Nom et Prénom	Nom du Labo/ Projet	Pays	Durée
Yosra Kammoun	Tunisien /française	France	Du 15 février au 15 mars
Salma Abdejalil	LVBPE	Amérique	Du 11 au 18 mars
Rihab Ameri	LMB	France	Du 01 au 30 avril
Nebras Bel Garoui	LPAP	France	Du 15 avril au 12 juillet
Soumaya Nejah	coopération internationale	France	Du 15 avril au 15 juin
Houda Ksouri	Tunisien / Espagnole	Espagne	Du 27 avril au 19 mai
Aza Hajsessi	Tunisien / Espagnole	Espagne	Du 27 avril au 19 juin
Ali Fandri	AUF	France	Du 01 au 31 mai
Ines Boukhris	CMCU	France	Du 03 mai au 31 juillet
Manel Ben Abdallah	LBPE	France	Du 20 mai au 20 juin
Amal Zayen	EUROMED 3+3	France	Du 21 mai au 21 juillet
Hela Triki	Tunisien / Espagnole	Espagne	Du 12 au 26 juin
Bassem Jawedi	Tunisien / Algérien	Algérie	Du 20 au 27 juin
Hatem Rekik	Tunisien /Algérien	Algérie	Du 20 au 27 juin
Rania Abdel Hedi Jallouli	LMB	Allemagne	Du 20 juin au 30 juillet
Imen Chakchouk	ICGEB	Allemagne	Du 30 juin au 06 juillet
Jihen Aach	LPAP	Allemagne	Du 21 au 25 juillet
Dora Ayadi	LMB	Italie	Du 23 au 20 juillet
Imen Ayadi	LMB	Italie	Du 23 au 29 juillet
Imen Chakchouk	ICGEB	Allemagne	Du 12 au 18 aout

Nihel Ammous	LVBPE	France	Du 20 aout au 12 octobre
Nedia Zeraai	Tunisien /française	France	Du 15 au 30 septembre
Ines Yakhoubi	LPAP	Mexique	Du 15septembre au 03 octobre
Walid Saibi	IFC	France	Du 09 au 23septembre
Lobna Jalil	WATERUS-MED	Allemagne	Du 01 au 31 octobre
Mohamed Guerfali	IFC	France	Du 01 au 15 octobre
Ines Boukhris	CMCU	France	Du 17 octobre 2013 au 14 janvier 2014
Hejer Hsayri	IFC	France	Du 25 octobre au 10 novembre
Hatem Zaghdane	IFC	France	Du 25 octobre au 10 novembre
Wafa Mihoubi	IFC	France	Du 15 novembre au 15 décembre
Nihel Amous	PHC Utique	France	Du 15 novembre 2013 au 03 janvier 2014
Fatma Karray	IFC	France	Du 17 novembre au 01 décembre
Imen Mejri	IFC	France	Du 24 novembre au 08 décembre
Sana Tounsi	LPAP	France	Du 01 décembre 2013 au 31 janvier 2014
Sami Mnif	IFC	France	Du 02 au 16 décembre

6/ Equipements Lourds du CBS :

Désignation	Nombre	Utilité
Fermenteurs 7, 12, 20, 100, 300 et 1000 L	12	Production de biomasse, enzymes, métabolites...
Autoclaves (verticales et horizontales)	3	Stérilisation
Analyseur d'O ₂ et CO ₂	1	Suivi de fermenteurs
Centrifugeuses (continues et discontinues)	5	Récupération de la biomasse, préparation d'ADN, clarification...
CPG	2	Analyses
HPLC et FPLC	7	Analyses
Evaporateur rotatif	1	Concentration des produits
Appareils de filtration et un décanteur	4	Clarification des produits, récupération de la biomasse...
Lyophilisateurs, séchoir	3	Séchage des produits et des cultures microbiennes à différentes températures
Atomiseur	1	Déshydratation
Phospho imager, champ pulsé, PCR quantitative	5	Manipulation des ADN et Protéomique
Chaudière à vapeur	1	Production de vapeur
Séquenceur d'acides nucléiques	1	Séquençage d'acides nucléiques
Microscope confocal	1	Images multiples et tridimensionnelles

Microscope (droit, inversé)	2	Microbiologie
Spectrophotomètre Ultra Violet et Visible	7	Analyses physico-chimiques (Absorbance)
Spectromètre de masse couplé (LC/MS, GC/MS, GCMSMS)	3	Analyses Chimiques fines des produits
Système Bidimensionnel	1	Analyse des protéines
Station de calcul Sun Blade 2000	1	Analyse de séquences ; Bioinformatique
Lecteur de plaque	1	Analyses physico-chimiques (Absorbance, fluorescence)
Appareil de mesure de viabilité des cellules	1	Analyse moléculaire
Salle de culture	1	Culture de cellules
HPLC phase Liquide	1	Analyses
Centrifugeuse Réfrigérée	1	Centrifugation

7/ Production Scientifique :

	2013
Articles, Revues Internationales	108
Brevets nationaux	2
Brevets internationaux	1
Mastères	20
Doctorats et Habilitations Soutenus	14

8/ Les journées scientifiques en 2013

1. Incommet training course « Prokaryotes in Extreme Environments », 25- 29 November 2013, CBS, Sfax- Tunisia (LBPE)
2. Serial conference on Microarray and target enrichment for next generation sequencing (Janvier 2013)
3. Workshop on Microarray analysis (Janvier 2013)
4. International conference on Engineering sciences for biology and medicine, Novembre 2013.
5. Atelier Microarrays : " Transriptomc microarray applications", CBS, Sfax, du 28 Janvier au 02 Février 2013
6. Séminaire sur le transfert de technologie "traditionnel", CBS, Sfax le 28 Février 2013
7. Atelier pratique Fermentation: " Fermentation: from batch to bioreactor, optimization of parameters and transfer balance, calculation of growth parameters (balance C, X, P, yield, gas transfer ...)", CBS, Sfax , 15-19 Avril 2013
8. Colloque sur le transfert de Technologie et l'innovation « Présentation des résultats des enquêtes menées auprès d'industriels », hôtel Sangho Syphax , Sfax, 21-22 Mai 2013
9. Séminaire d'évaluation interne du projet BioProtech et présentation du nouveau programme européen H2020, CBS, Sfax le 19 Septembre 2013

**Laboratoire de Valorisation de la Biomasse et Production de Protéines
chez les Eucaryotes**

(LVBPPE)

مخبر تقيم الكتلة الحيوية وإنتاج البروتينات في الكائنات المعزولة النواة

Responsable : Pr. Ali Gargouri

Laboratoire des Bioprocédés Environnementaux

(LBPE)

مخبر الأساليب البيولوجية البيئية

Responsable : Pr. Sami SAYADI

Laboratoire de Protection et d'Amélioration des Plantes

(L P A P)

مخبر حماية النباتات وتحسينها

Responsable : Pr. Slim Tounsi

Laboratoire de Microorganismes et Biomolécules

(L MB)

مخبر

Responsable : Mr Abdallah Choura

