



La Recherche au Centre Scientifique de Monaco

60 ans de Recherche

www.centrescientifique.mc

Le Centre Scientifique de Monaco (CSM) a pour mission l'observation, la recherche pure et, les cas échéant, la recherche appliquée dans les divers domaines scientifiques.

La gouvernance

Le Conseil d'Administration

Le CSM est géré et administré par un Conseil d'Administration composé de 13 membres désignés et nommés par Ordonnance Souveraine pour une durée de trois ans.

La Direction de l'établissement

La Direction du CSM est assurée par le Président du Conseil d'Administration, secondé par un Directeur Scientifique et un Secrétaire général, en charge de la direction administrative et financière de l'Établissement sous le contrôle du Conseil d'Administration.

Le Comité de Perfectionnement

Le Conseil d'Administration est assisté dans l'accomplissement de sa mission par un Comité de Perfectionnement obligatoirement consulté sur l'activité scientifique de l'établissement et sur l'orientation de ses recherches et de ses travaux. Il est composé de 18 membres, désignés en raison de leur compétence par Ordonnance Souveraine pour une durée de trois ans.



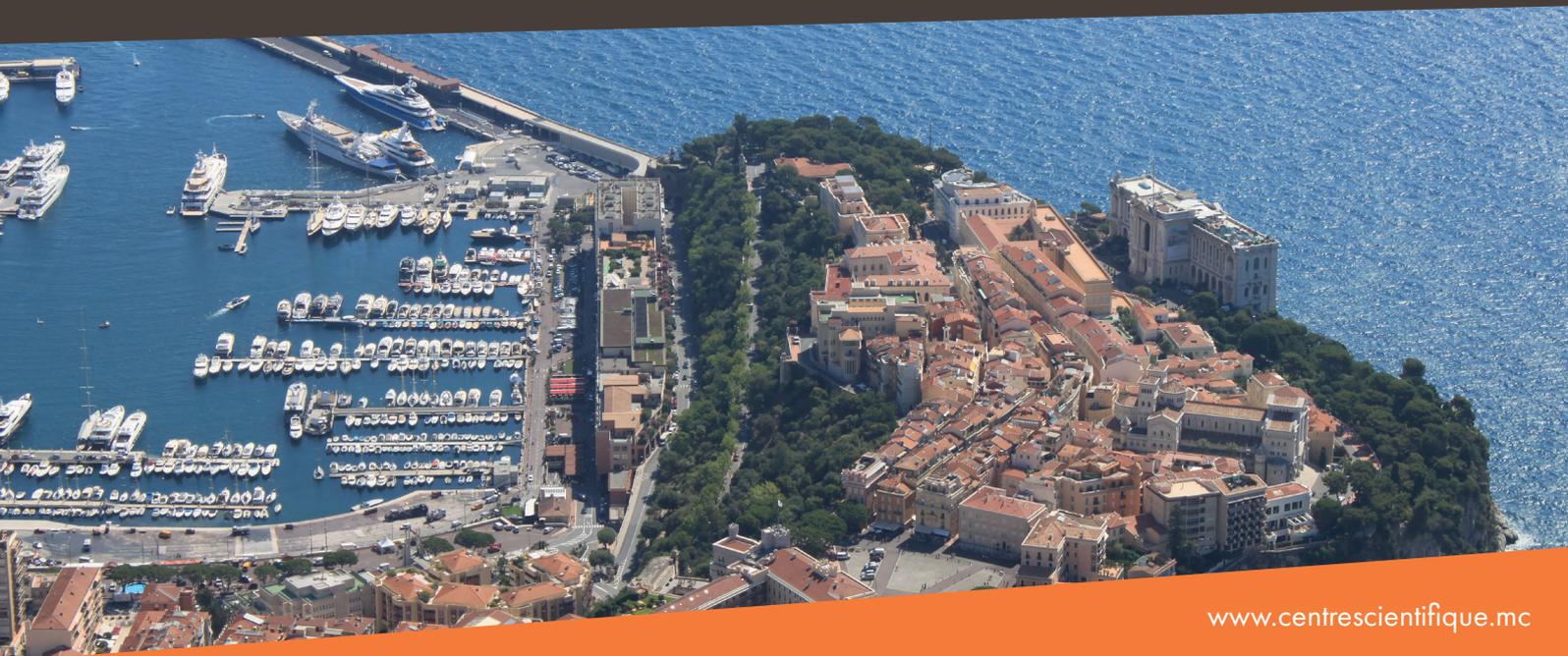
LE CENTRE SCIENTIFIQUE DE MONACO

Établissement public autonome à caractère scientifique et technologique

Sur une même plateforme technique de 2500 m² répartie sur deux étages, une cinquantaine de chercheurs forme 9 équipes qui développent une recherche spécifique d'excellence tout en interagissant de façon permanente et conviviale avec leurs collègues des autres disciplines.

Date de création :	23 mai 1960
Président :	Professeur Patrick Rampal
Directeur Scientifique :	Professeur Denis Allemand
Secrétaire Général :	Madame Delphine Frappier
Siège :	8 Quai Antoine 1 ^{er} - 98000 MONACO
Départements de recherche :	Biologie Marine Biologie Médicale Biologie Polaire

Le Centre Scientifique de Monaco est un organisme public autonome de recherche pluridisciplinaire placé sous la tutelle du Ministère de l'Intérieur.





SOMMAIRE

06.

LA RECHERCHE AU CSM

08. La communication scientifique

10. La communication grand public

12. Evaluation de la Recherche

13.

LES METIERS DE LA RECHERCHE

14. Technicien supérieur de laboratoire

15. Ingénieur d'études

16. Ingénieur de recherche

17. Doctorant

18. Chercheur Postdoctoral

19. Chargé de recherche

20. Directeur de recherche

21. Directeur scientifique

22. Les métiers d'accompagnement à la recherche

La recherche



" Je souhaiterais vivement avoir pu, en élargissant pour vous l'horizon des études océanographiques, réussir à vous montrer que les espaces marins, beaucoup plus vastes que les espaces terrestres, renferment d'innombrables sujets d'étude parmi lesquels les biologistes, et après eux les philosophes, trouveraient des richesses matérielles et intellectuelles pour l'humanité. "

Albert I^{er}, Prince de Monaco



"La Principauté pourra continuer d'apporter son concours dans la poursuite de son objectif essentiel, la paix, la santé et la prospérité du monde entier."

Rainier III, Prince de Monaco

La recherche scientifique à Monaco est une tradition plus que centenaire. L'élan initial a été donné par le Prince Albert I^{er}, né il y a près de 150 ans.

La création du Centre Scientifique de Monaco en 1960 fut motivée par le désir du Prince Rainier III, de doter la Principauté de Monaco des moyens de mener des recherches scientifiques et de soutenir l'action des organisations gouvernementales et internationales.

Le CSM reçut alors la mission de développer, en liaison avec les organisations gouvernementales et internationales, des recherches orientées vers la conservation et la protection de la vie marine.

En 1990, le CSM subit une première mutation importante en recentrant ses activités sur un programme de recherche fondamentale d'excellence sur la biologie des coraux.

En 2013, le CSM subit une seconde mutation et passe d'Agence monothématique dédiée à la Biologie Marine, à un Organisme de Recherche multi-composantes qui développe aujourd'hui trois activités : Biologie Marine, Polaire et Médicale.

Missions

Les missions dévolues au CSM sont quasiment identiques à celles des grands organismes de recherche :

- le développement des connaissances dans les domaines de la Science et tout particulièrement ceux liés à la tradition scientifique instaurée par les Princes de Monaco ainsi que ceux liés à l'environnement naturel de la Principauté,
- le transfert des connaissances et leurs applications dans tous les domaines contribuant au progrès de la société en général et des entreprises

- monégasques en particulier,
- la diffusion de l'information et de la culture scientifique et technique,
- la participation à la formation scientifique et à l'organisation de la recherche,
- l'expertise auprès des autorités monégasques et des organisations internationales,
- une mission d'analyse médicale s'est rajoutée en 2020.

1. Faire de la Recherche scientifique

Les missions de base du CSM sont la recherche scientifique fondamentale et appliquée, le conseil auprès du gouvernement princier, des organismes monégasques et des industriels qui nous sollicitent.

2. Valoriser des résultats

Technologies, questions de société, développement durable, le CSM entend faire bénéficier la société des avancées accomplies, et de nombreux dispositifs de transfert et de valorisation sont mis en place, notamment avec les partenaires scientifiques.

3. Partager les connaissances

Le CSM donne accès aux travaux et aux données de la recherche car ils font partie d'un patrimoine commun. Ce partage du savoir vise différents publics : communauté scientifique, médias, grand public.

4. Former par la recherche

Le CSM est également un centre de formation des jeunes chercheurs, dans le cadre de formations universitaires supérieures pour l'élaboration de leur thèse (affilié aux écoles doctorales des Universités de Nice Côte d'Azur, Paris et Strasbourg). Il accueille également des chercheurs post-doctoraux et de nombreux collaborateurs étrangers.



5. Contribuer à la politique scientifique nationale

Le CSM participe à la stratégie nationale de recherche avec ses partenaires, notamment sur les grands sites universitaires français. Il réalise également des évaluations et des expertises sur des questions de nature scientifique.

6. Réaliser des analyses de biologie médicale

Suite à la pandémie de la Covid-19, le gouvernement princier a souhaité développer au sein du CSM une plateforme de dépistage des maladies infectieuses, PCR et sérologique, de grande capacité.

Partenariats

La reconnaissance internationale du CSM se traduit par des partenariats avec plusieurs universités et instituts de rang mondial, lui permettant de bénéficier d'une résonance forte dans le monde scientifique. Des dispositifs variés permettent aux chercheurs d'engager des coopérations scientifiques à long terme ou de constituer des réseaux de recherche internationaux autour de projets associant des équipes de différents pays.

COLLABORATIONS INTERNATIONALES



Interdisciplinarité

L'interdisciplinarité fait avancer la science par la rencontre des disciplines. Le CSM est l'un des rares centres au monde réunissant sur un même lieu des biologistes issus des sciences de l'environnement, de la biologie animale et du domaine médical. Ces disciplines sont en effet généralement cloisonnées dans des laboratoires différents et n'interagissent donc que très peu ensemble.

Une étroite complémentarité entre ces trois activités permet aujourd'hui de proposer une vraie dynamique pluridisciplinaire afin de créer des ponts entre ces disciplines, pour faire progresser la recherche. La croisée des disciplines est parfois surprenante mais offre des perspectives inédites : l'apport scientifique en Biologie Marine ou Polaire vient aujourd'hui subtilement éclairer la complexité de la physiologie humaine.

Programme international

Fondation
tara océan
explore and share

Dans le cadre d'un programme international, la goélette scientifique Tara a sillonné l'océan Pacifique sur près de 100 000 km de 2016 à 2018. A son bord, une équipe scientifique interdisciplinaire, coordonnée par le CNRS et le CSM, a eu pour objectif d'étudier la biodiversité des récifs coralliens et leur évolution face au changement climatique et aux pressions anthropiques. L'expédition Tara Pacific a impliqué 23 institutions et laboratoires de recherche du monde entier, soit plus de 100 scientifiques où 35 000 échantillons ont été récoltés.



"Toutes ces initiatives, toutes ces actions, tout ce que nous accomplissons pour l'environnement, nous le faisons grâce à la science."

Albert II, Prince de Monaco



Inauguration des nouveaux locaux du Centre Scientifique de Monaco par le Prince Souverain Albert II de Monaco.

La communication

Les deux revues scientifiques considérées parmi les plus prestigieuses sont *Nature* et *Science*.



Plusieurs publications du CSM dans le journal *Science*

La communication scientifique est indispensable pour permettre aux chercheurs de diffuser leurs résultats et l'avancée des travaux en cours. Elle se fait le plus souvent sous la forme de publication d'articles, de livres ou de communications en conférence ou encore d'Ateliers de travail.

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

Supports de communication

Une publication scientifique est un rapport écrit décrivant les résultats originaux d'une recherche. Elle est soumise à l'évaluation par le comité de lecture de la revue selon des critères scientifiques très stricts. L'article scientifique est une contribution évaluée et publiée sous une forme normalisée dans une revue savante.

En pratique, chaque chercheur ayant écrit un article exposant ses idées ou ses résultats peut le soumettre à la revue de son choix.

Afin de vérifier la méthodologie utilisée et la cohérence des résultats et des conclusions, la validation se fait par une relecture/expertise réalisée par les pairs, qui prend place au sein du circuit de la publication scientifique.

Expertise par les pairs

Les critères de publication scientifique sont particuliers, et c'est pour cela qu'il existe un secteur de l'édition à part, pour les revues scientifiques expertisées par les pairs.

Ces revues disposent d'un comité éditorial formé de chercheurs jugés comme étant des experts internationaux dans le domaine couvert par la revue. Plusieurs chercheurs du CSM sont ainsi membres de Comités éditoriaux de revues scientifiques. Le travail du

comité éditorial est complété par celui d'experts bénévoles recrutés de manière ponctuelle parmi les scientifiques (appelés pairs) pour examiner un article donné.

En raison de leur expertise élevée, les chercheurs du CSM sont souvent appelés à examiner des articles soumis par des éditeurs.

Les experts (ou reviewers en anglais) vont analyser l'article à fond, critiquer, émettre des avis et des recommandations sur la méthodologie, sur l'analyse des données, y compris des suggestions d'améliorations, et renvoyer leur rapport d'expertise à l'éditeur, qui en fera la synthèse. La décision de l'éditeur, transmise à l'auteur, indique si l'article peut être publié dans la revue, et si oui, sous quelles conditions (de révision de parties du texte, de refonte des analyses, voire parfois de collecte de données supplémentaires). Du point de vue de l'auteur, il est rare qu'un article soit accepté d'emblée par la première revue à laquelle il est soumis. Parfois, il est accepté sous réserve de révisions mineures. Très souvent, des révisions majeures sont demandées avant que l'article ne puisse être resoumis (et donc renvoyé aux experts), sans pour autant garantie de publication après révisions. Ce processus peut s'itérer deux, trois fois ou plus... Bien souvent, l'article est simplement rejeté par la revue et l'auteur peut éventuellement décider de le soumettre ailleurs.

Évaluation des publications

Le facteur d'impact (FI) du journal scientifique dans lequel l'étude est publiée joue un rôle majeur.

Il est une mesure indirecte de la visibilité et du prestige du journal. Plus celui-ci est élevé, plus le journal est reconnu et donc visible pour la communauté scientifique mais aussi pour les médias. De fait, la probabilité qu'une étude, quelle qu'en soit le type, soit médiatisée,



Plusieurs publications du CSM dans le journal *Nature*

scientifique

augmente fortement avec le FI du journal dans lequel elle a été publiée. Au plus le FI du journal est fort, au plus il est difficile d'y publier.

L'évaluation du travail scientifique passe aussi par l'étude d'indicateurs bibliométriques, qui vont mettre en avant les citations des articles et la publication dans des revues à fort FI. Les chercheurs subissent donc une pression à la publication.

CONFÉRENCES, CONGRÈS...

La confrontation des savoirs et des savoir-faire est indispensable au progrès scientifique.

Ainsi, les congrès ou conférences scientifiques visent à rassembler des chercheurs pour faire état de leurs avancées. Cela permet aussi à des collègues géographiquement éloignés de nouer et d'entretenir des contacts. Pendant la conférence, les scientifiques sélectionnés sont invités à faire une communication, qui peut prendre différentes formes :

- Communication par affiche (poster)

Le scientifique prépare une affiche qu'il dispose sur un panneau d'une salle désignée pendant un créneau appelé "poster session".

Les autres participants peuvent alors examiner les affiches et discuter librement avec leurs auteurs.

- Communication orale

Le scientifique présente oralement ses travaux dans une session. Ceci demande un effort de synthèse car il faut présenter l'idée principale de l'étude incluant la question, la méthode, le résultat et un élément de discussion, suivi de questions, dans un temps court et devant un public nombreux.

La parution d'un article survient le plus souvent après que les résultats ont été présentés dans un congrès.

- Conférence plénière
- Ce sont des conférences prononcées sur invitation des organisateurs du congrès. Elles dénotent une expertise mondiale reconnue des chercheurs ainsi invités à s'exprimer devant leurs pairs, généralement pour présenter des travaux de synthèse.

LITTÉRATURE GRISE

La littérature grise couvre une grande variété de documents dont le contenu est produit et diffusé en dehors des circuits de l'édition. Il s'agit de rapports, mais aussi d'autres travaux non édités, mémoires, dissertations, présentations, communications, actes de colloques...

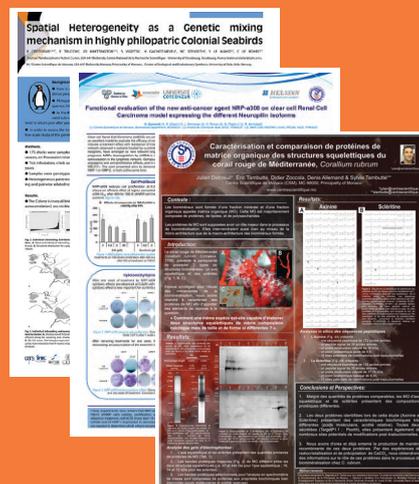
ATELIERS (WORKSHOPS)

Cadre idéal pour débattre entre chercheurs, experts, décideurs, utilisateurs de la recherche... ces Ateliers permettent de :

- Mettre en valeur des résultats de recherche sur un thème spécifique.
- Augmenter la visibilité des travaux de recherche et de l'institution.
- Consolider les liens de collaboration et d'en établir de nouveaux.

Le CSM organise des workshops sur l'acidification des Océans tous les deux ans avec pour objectif d'interpeller les décideurs politiques sur les enjeux de l'acidification des océans et encourager les efforts de recherche dans ce domaine. Les conclusions et recommandations de ces Ateliers sont présentées à SAS Prince Souverain Albert II, aux représentants du gouvernement français, et devant un auditoire composé de membres du gouvernement princier, de scientifiques et de responsables d'organisations environnementales.

Les conclusions de ces Ateliers sont éditées sous forme de brochures.



Communication par affiche (posters 2mx1m) présentées par les chercheurs du CSM lors de congrès



Workshop sur l'acidification des océans avec les brochures des conclusions



grand public

LA MÉDIATISATION

La médiatisation scientifique désigne une multitude de pratiques et d'approches, qui partagent l'objectif commun de reconnecter le monde de la science au reste de la société.

Même si la vulgarisation est un aspect important, la médiation scientifique fait bien plus que vulgariser, elle cherche à créer un lien, un échange, entre le monde de la science et le reste de la société et les mettre en relation.

C'est là que se positionne le médiateur scientifique, que ce soit la télévision, internet, les librairies, les Musées... Son rôle ne se résume pas à la diffusion d'un message scientifique auprès de gens "ignorants", mais aussi à prendre en compte les valeurs et les réflexions du public à propos de la science.

Journées d'informations

Dans cet objectif, le CSM participe à de nombreux événements chaque année comme :

- L'Agora des Métiers, dédiée à l'accompagnement des collégiens et lycéens de la Principauté dans le choix de leur orientation sous l'égide de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports et où le CSM y présente les métiers de la Recherche.
- La Journée du Patrimoine, instaurée pour permettre au public la découverte d'édifices ou institutions et pour laquelle le CSM ouvre ses portes et accueille plus de 150 visiteurs sur la journée.
- La Fête de la Science, destinée à promouvoir la culture scientifique et à favoriser les échanges entre la science et la société, et plus particulièrement les jeunes et les scolaires.

- Monacology, une semaine de sensibilisation à l'environnement animée par des ateliers pédagogiques pour le public de la Principauté et des villes frontalières.

Presse

Le CSM répond aussi à de nombreuses interviews de journalistes de divers médias (Monaco-Matin, Nice-Matin, Le Monde, 20 minutes, L'Observateur de Monaco, Science et Vie Junior, Géo, France-Info, France Bleu...), rédige des communiqués de presse relayés par la Direction de la Communication à la Principauté et publie également une chronique mensuelle dans la Gazette de Monaco.

Certains des articles des chercheurs du CSM sont repris dans la presse locale (Monaco-Matin, Nice-Matin, L'Hebdo) ou internationale (le Monde, le Figaro, le New York Times, The Guardian...).

Enseignements universitaires

Le CSM collabore avec des laboratoires d'Universités nationales et internationales, telles que :

- Université Côte d'Azur,
- Sorbonne Université,
- Université de Versailles St-Quentin en-Yvelines
- Université de Bar-Ilan (Israël)...

mais aussi avec les établissements de la Principauté par la mise en place en 2015 du Passeport "Santé, Climat, Environnement", enseignement à distance par internet, pour les lycéens en classe scientifique de la Principauté, sous forme de 10 séances de cours de 45 minutes et d'une évaluation par QCM, sur les conséquences pour la santé humaine des changements climatiques et environnementaux, organisé avec la Direction de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports.



Articles de presse présentant les avancées du CSM



Participation du CSM à la Fête de la Science



Documentaire sur le CSM dans le Mag de la Science

Évaluation



Les membres du Comité de Perfectionnement évaluent la qualité et la diversité des travaux des chercheurs monégasques lors du Forum scientifique.

Dans un contexte économique contraint, il est nécessaire d'évaluer la recherche scientifique afin de déterminer le bon usage des financements accordés aux chercheurs. La France s'est ainsi doté en 2006 d'un organisme spécifique, l'Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (AERES), devenu en 2014 le Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (HCERES). Le CSM possède un organisme propre d'évaluation et de conseil, le Comité de Perfectionnement.

Évaluation du CSM

Le Comité de Perfectionnement (CP) est un comité scientifique international composé de personnalités reconnues dans les domaines de compétence du CSM. Il évalue les travaux du CSM, présentés sous la forme d'un rapport d'activité de l'Établissement, tous les trois ans, en prenant en compte de nombreux critères (qualité et nombre de publications, invitation à des conférences, citations des travaux par les pairs, activités d'enseignement ou de valorisation...). Suite à cette évaluation, le CP produit un rapport détaillé présentant une analyse de l'activité et des recommandations sur les principaux défis auxquels le CSM sera confronté dans le futur. Le CP est chargé, en outre, d'orienter les recherches et les travaux.

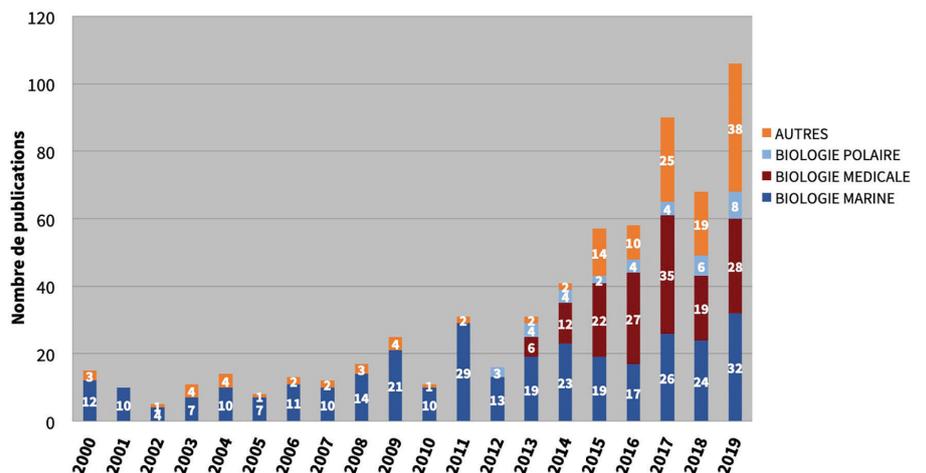
Évaluation des chercheurs

Les personnels permanents du CSM (chercheurs, ingénieurs et techniciens) sont reconnus pour leur grande compétence et l'excellence de leur production scientifique. C'est également le cas des chercheurs non permanents y compris les doctorants et les post-doctorants. Le suivi de carrière des chercheurs est assuré par le Conseil d'Administration (CA) sur la base du rapport d'activité et des recommandations produites par le CP.



Tous les 3 ans est établi un rapport d'activité qui recense les faits marquants du triennal, les projets de la politique scientifique, les activités des équipes et dresse le bilan quantitatif de la recherche, de l'enseignement et des animations réalisées au Centre Scientifique de Monaco.

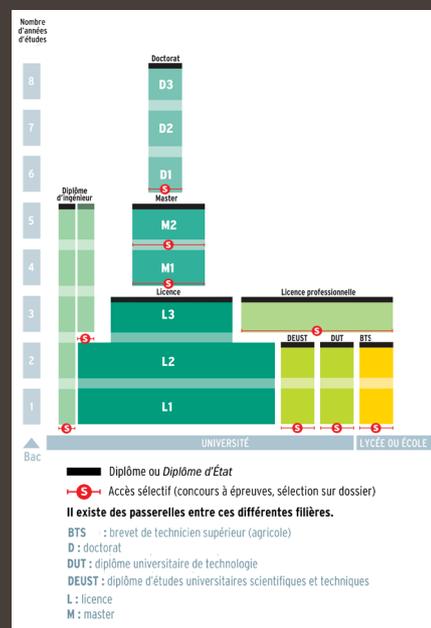
Publications du CSM de 2000 à 2019
(Revue spécialisées et ouvrages)



Les métiers



L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR EN FRANCE



Devenir chercheur

De nombreuses années d'études sont nécessaires pour devenir chercheur. La principale voie d'accès à ce domaine est l'Université. Après le Baccalauréat, la voie la plus directe est la suivante :

Nombre d'années d'études :

- Licence Bac + 3 ans
- Master Bac + 5 ans
- Thèse de Doctorat Bac + 8 ans

LICENCE

La licence s'effectue sur trois ans après le Baccalauréat. Elle peut être professionnelle et déboucher alors sur le métier de technicien, ou normale, permettant alors de continuer vers un master.

MASTER

Le master s'effectue sur deux ans. Il comprend une partie théorique constituée de cours et une partie pratique constituée de plusieurs mois de travaux de recherche en laboratoire : c'est le véritable début du travail de recherche.

Comme pour la licence, le master peut être professionnel et déboucher sur le métier d'ingénieur, ou normal, et conduire à la thèse.

THÈSE DE DOCTORAT

La thèse de doctorat est réalisée au sein d'une équipe de recherche sous la responsabilité d'un directeur de thèse. L'étudiant réalise un travail original de recherche au même titre que les chercheurs confirmés. Ses résultats font l'objet de publications dans des revues internationales en langue anglaise. À la fin de la thèse, il présente ses résultats devant un jury qui lui donnera le titre de Docteur en Sciences.

À la suite de ce diplôme, le chercheur peut entrer dans la vie active et trouver un poste soit dans l'enseignement supérieur (Université), soit dans des organismes de recherche publics, soit dans le privé.

Il est souvent nécessaire de partir un ou deux ans à l'étranger (les USA constituent une direction privilégiée) pour faire un stage dit "post-doctoral". Ce stage permettra au jeune chercheur d'acquérir une plus grande expérience professionnelle tout en améliorant son anglais dont la connaissance est absolument obligatoire pour communiquer avec ses collègues : la recherche est en effet maintenant internationale.

Les métiers de la Recherche

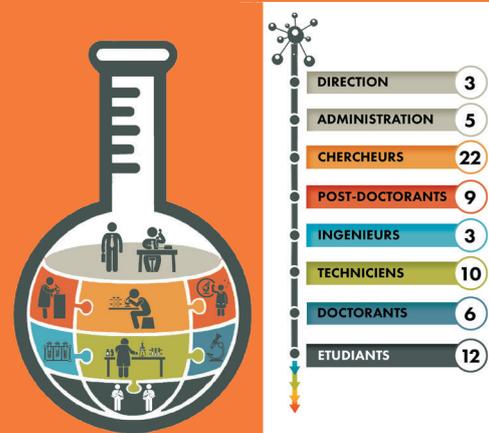
La recherche est un travail d'équipe qui réunit des personnels de tous niveaux d'études et aux compétences très larges. Les métiers de la recherche scientifique s'organisent en deux grandes familles : les chercheurs et les personnels de soutien à la recherche. Ces métiers sont occupés par des personnels titulaires ou non titulaires.

Les grandes figures du laboratoire sont les chercheurs, les ingénieurs et les techniciens. Ils travaillent ensemble à la réalisation d'un projet de recherche suivant les fonctions suivantes :

- Technicien Supérieur de laboratoire
- Ingénieur d'Études
- Ingénieur de Recherche
- Doctorant
- Chercheur Post-Doctoral
- Chargé de Recherche
- Directeur de Recherche
- Directeur Scientifique

Classées par poste, les fiches ci-après vous permettront de vous faire une idée concrète des métiers de la recherche exercés au CSM et de connaître les formations adaptées à ces métiers.

EFFECTIFS DU CSM EN 2019



70 Personnes

ÉTUDES / FORMATIONS**Niveau d'études BAC+3**

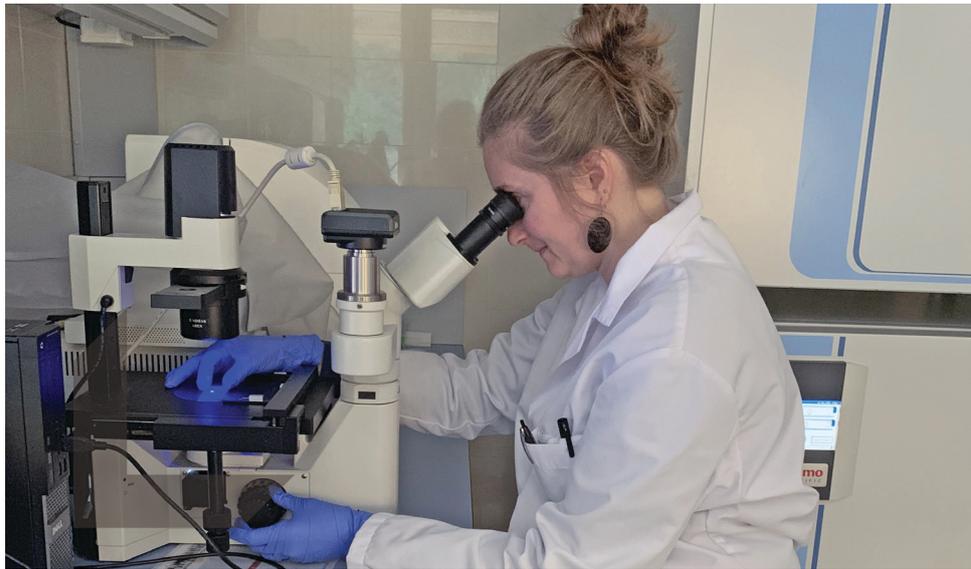
Les formations les plus courantes sont la Licence Professionnelle.

COMPÉTENCES

- Posséder de solides connaissances techniques et théoriques de la biologie et des biotechnologies.
- Être sensibilisé aux bonnes pratiques de laboratoire ainsi qu'aux réglementations de sécurité associées au risque.
- Avoir de la rigueur et le sens de l'organisation, de la précision et le goût du travail minutieux.
- Avoir de bonnes notions en anglais.

MISSIONS

- Réaliser des expériences planifiées dans le respect des délais attendus,
- Mettre des échantillons en culture.
- Contrôler la qualité des matières premières nécessaires au travail d'analyse.
- Mettre au point de nouveaux procédés d'analyse.
- Veiller à l'application des règles d'hygiène et de sécurité propres aux produits à manipuler.
- Compiler les résultats des expériences afin de faciliter leur analyse.
- Participer à l'entretien et à la vérification du matériel utilisé et au maintien de la propreté des zones communes du laboratoire.

**Technicien Supérieur de laboratoire**

Le technicien Supérieur de laboratoire réalise des analyses biologiques et des contrôles de produits dans des laboratoires. Il s'occupe également de la maintenance des appareils et de la préparation des protocoles d'expériences ou d'analyses.

Le technicien supérieur occupe une fonction polyvalente. Placé sous la responsabilité d'un chercheur ou d'un ingénieur, il réalise, à partir de protocoles préalablement définis, des expériences qui utilisent un ensemble de techniques de la biologie (cultures cellulaires, dosages biologiques et/ou biochimiques, techniques histologiques, immunologiques, biochimiques et de biologie moléculaire). Pour ne pas fausser le résultat de ses analyses, il doit les respecter à la lettre en étant à la fois rigoureux et méthodique. En outre, il doit faire preuve d'une grande précision dans le dosage des produits qu'il utilise et dans leur manipulation. Il pourra être amené à rassembler et mettre en forme les résultats des expériences et de rendre compte de son activité. Il doit aussi connaître les risques chimiques, biologiques liés aux produits, matériels et techniques utilisés ainsi que les réglementations de sécurité adaptées aux produits à risque. Le technicien appliquera en situation de travail les règles d'hygiène et de sécurité et celles spécifiques à la manipulation de certains produits.



“ Mes activités vont de la préparation des échantillons aux analyses . Il y a toujours de nouvelles techniques à mettre en oeuvre.”

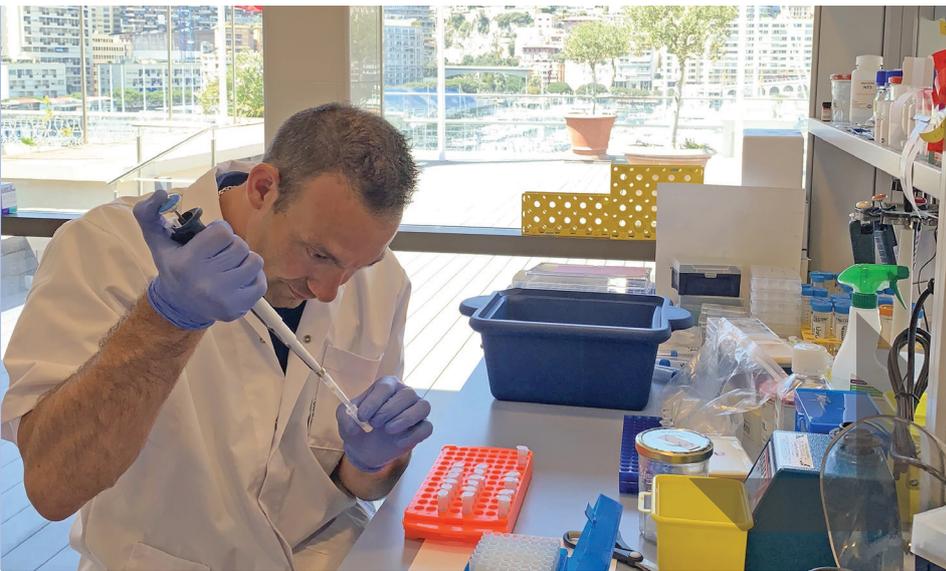
SALAIRE

Le salaire mensuel brut de début de carrière d'un titulaire bac+3 est d'environ 1 500 à 2 500 € en France.

Le technicien doit posséder une connaissance opérationnelle des technologies mises en œuvre dans l'appareillage (optique, automatisme, micro-informatique).

Il doit situer son intervention dans une procédure plus large et collaborer avec les autres intervenants.

Le technicien doit assurer l'entretien du matériel, participer au contrôle de la qualité interne, veiller au bon fonctionnement des appareils, détecter les anomalies éventuelles, assurer l'entretien et la maintenance technique courante et procéder à des interventions simples.



Ingénieur d'études

L'ingénieur d'études met au point un ensemble de techniques pour la réalisation expérimentale d'un projet scientifique dans le domaine de la biologie. Il conduit un projet en biochimie, biologie moléculaire ou cellulaire...

L'ingénieur en biologie doit avant tout posséder des connaissances théoriques et pratiques de base en biologie moléculaire, biochimie des protéines, techniques de cultures bactériennes ou cellulaires.

Il doit prendre en charge les expériences et les analyses décidées dans le contexte du projet en collaboration avec les étudiants et chercheurs des équipes impliquées dans le projet.

L'ingénieur peut-être amené à concevoir, développer et réaliser de nouvelles méthodes ou des technologies innovantes pour l'expérimentation, en collaboration étroite avec les chercheurs. Il rédige des protocoles, valide des choix dans le cadre du projet scientifique.

Au terme de l'expérimentation, il interprète et diffuse les résultats obtenus sous forme de rapports techniques, publications, présentations orales dans le cadre de colloques ou d'échanges internationaux.

ÉTUDES / FORMATIONS

Niveau d'études BAC+5

Le niveau de base nécessaire pour prétendre à cette profession est 5 années d'études supérieures en Ecole d'Ingénieurs ou un Master 2.

COMPÉTENCES

- Respecter les principes éthiques et les réglementations en vigueur.
- Maîtriser les techniques courantes de biologie moléculaire (Extraction ADN et ARN, PCR, PCR quantitative), de culture cellulaire, microscopie, biochimie (Western blot), cytométrie en flux, histologie.
- Maîtriser les techniques d'immunomarquage et d'imagerie cellulaire.
- Assurer une veille technologique.
- Anglais technique oral et écrit.

MISSIONS

- Concevoir, piloter et réaliser des protocoles expérimentaux intégrés dans un programme scientifique.
- Valider, interpréter et mettre en relation les données cellulaires/moléculaires.
- Mettre en forme et communiquer en interne des résultats.
- Utiliser des logiciels dédiés à l'analyse des données expérimentales.
- Participer au traitement, à la valorisation et à la diffusion des résultats auprès des publics et partenaires concernés sous forme de rapports, de publications, de présentations orales.

" Nos disciplines s'entremêlent, nous avons tous besoin des uns des autres pour que les recherches avancent. Ce qui me plaît le plus est l'interaction avec d'autres équipes, l'échange de savoir et d'idées. "



Étant toujours entouré d'une équipe, l'ingénieur en biologie doit avoir un bon relationnel, faire preuve de pédagogie, être organisé et adopté un style de management adapté. Il doit également effectuer une veille technologique régulière et faire preuve de curiosité et de réactivité. La remise en question est également un élément clé dans le métier d'ingénieur en biologie.

SALAIRE

Le salaire brut mensuel d'un Ingénieur d'études de classe normale est compris entre 1 700 € et 2 900 € en France.

ÉTUDES / FORMATIONS

Niveau d'études BAC+8

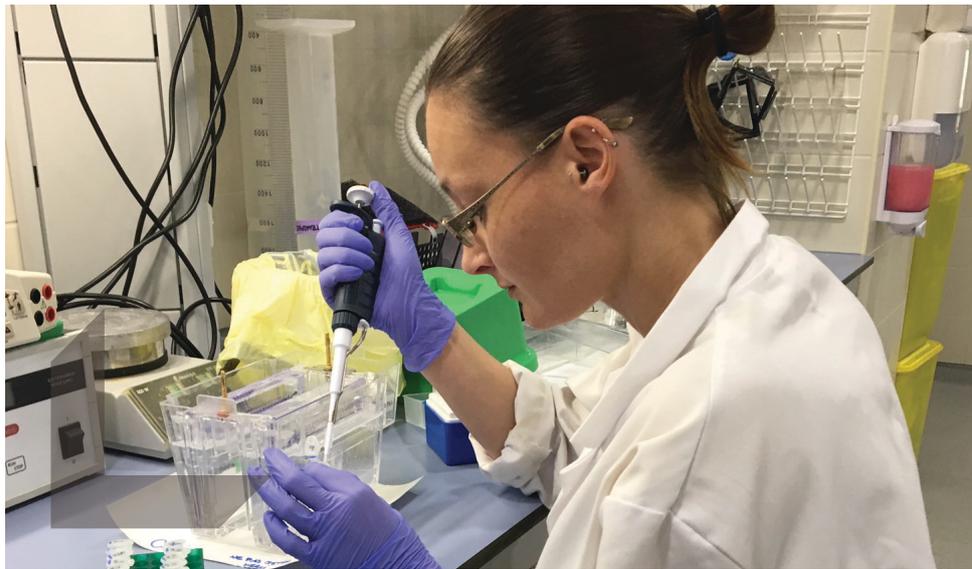
Le niveau de base nécessaire est une École d'ingénieurs suivi d'un Doctorat. Toutefois la filière universitaire Licence + Master Recherche suivi d'un Doctorat est également possible.

COMPÉTENCES

- Solides connaissances scientifiques et compétences techniques en lien avec le projet de recherche.
- Adaptabilité et ingéniosité pour l'optimisation ou le développement de nouveaux protocoles.
- Planification, organisation et rigueur pour la mise en œuvre de protocoles expérimentaux.
- Réflexion critique pour l'analyse des données générées.
- Force de proposition pour l'orientation du projet de recherche.
- Autonomie.
- Anglais technique oral et écrit.

MISSIONS

- Procéder à une veille technologique régulière.
- Définir les stratégies scientifiques et les protocoles expérimentaux les plus adaptés à un problème de recherche donné.
- Adapter, optimiser, exécuter des protocoles expérimentaux existants, voire en développer de nouveaux en fonction des besoins du projet recherche.
- Analyser, interpréter et discuter les données générées.
- Proposer de nouvelles orientations scientifiques et expérimentales pour l'avancée du projet de recherche.



Ingénieur de Recherche

L'ingénieur de recherche est Docteur. Le plus souvent, dédié à la recherche appliquée, son objectif est de développer des techniques de pointe nécessaires à l'avancée de la recherche dans un domaine bien précis.

Afin de répondre aux questions posées sur un projet de recherche, l'ingénieur de recherche doit avoir une bonne maîtrise des techniques de biologie classiques, savoir les adapter aux besoins des expériences à réaliser et si, nécessaire, être capable d'en développer de nouvelles. Ce travail nécessite donc d'allier connaissances scientifiques et compétences techniques, ce qui demande une veille technologique (bibliographie) régulière visant à s'informer des avancées scientifiques et techniques les plus récentes dans le domaine de recherche concerné.

En parallèle, l'ingénieur de recherche réalise des expériences scientifiques, mettant notamment en œuvre les techniques qu'il aura développées. Il pourra ensuite analyser les données générées et discuter des conclusions qu'il en aura tiré avec son chercheur référent afin d'orienter au fur et à mesure l'avancée du projet.



“Entremêler connaissances scientifiques et compétences techniques afin d'apporter des réponses et poser de nouvelles questions”.

SALAIRE

Le salaire brut mensuel d'un Ingénieur de recherche de classe normale est compris entre 2 200 € et 3 300 € en France.

L'ingénieur de recherche peut être amené à travailler sur un projet individuel mais le plus souvent il travaille en étroite collaboration avec les autres membres de l'équipe afin de leur apporter un soutien technique performant et adapté. Il peut aussi être chargé de toute étude ou mission spéciale ou générale.

Il pourra lui être demandé d'assumer des responsabilités d'encadrement, le plus souvent à l'égard de personnels techniques mais également auprès d'étudiants en cycles supérieurs.



Doctorant

Le doctorant est un chercheur en début de carrière menant à bien un projet de recherche, qui répondra à des questions scientifiques, sur une durée de trois ans. Il travaille sous la supervision d'un directeur de thèse qui le conseille tout au long de son parcours. La finalité du parcours étant de savoir mener un travail de recherche indépendant.

Le projet de recherche du Doctorant est établi à partir d'observations expérimentales et tirées de la littérature. Le Doctorant doit en premier lieu émettre des hypothèses scientifiques et élaborer un projet de recherche qui lui permettra de tester ces hypothèses.

La mise en œuvre du projet de recherche implique la réalisation d'expérimentations, observations, simulations, entretiens, démonstrations, etc., en garantissant des méthodes reproductibles et des résultats fiables ; en faisant preuve de rigueur et d'intégrité scientifique pour en assurer la traçabilité et la validité.

Ceci lui permettra de choisir et d'effectuer des traitements des données en fonction de situations susceptibles d'être rencontrées.

ÉTUDES / FORMATIONS

Niveau d'études BAC+5

Le titulaire d'un master (bac +5) peut préparer un doctorat en trois ans (bac+8).

COMPÉTENCES

- Gestion des problématiques complexes, de l'incertitude et du changement.
- Forte capacité d'analyse et de synthèse.
- Créativité, travail prospectif et démarche innovante.
- Capacité de mener une veille informationnelle et technologique.
- Responsabilités multiples et importantes.
- Anglais technique oral et écrit.

MISSIONS

- Conceptualiser, transposer un phénomène ou une situation complexe en sujet de recherche.
- Assurer une veille méthodologique (sur les outils, les concepts ou les méthodes).
- Concevoir et mettre en œuvre une méthodologie de recherche (protocole, missions de terrain...).
- Effectuer une communication scientifique orale, en utilisant les moyens audiovisuels appropriés.
- Rédiger ou contribuer à rédiger une publication scientifique en choisissant la revue la mieux adaptée à la nature du sujet, aux résultats obtenus ainsi qu'aux acteurs concernés.
- Rédiger et soutenir son mémoire de thèse.



Après avoir effectué le traitement des données obtenues, il sera alors à même de discuter les résultats, de les intégrer dans son projet de recherche et de proposer des évolutions.

Le doctorant pourra être incité à participer à des colloques nationaux, européens et internationaux et à publier dans des revues nationales, européennes et internationales.

L'aboutissement du travail de recherche scientifique du Doctorant sera suivi de la rédaction d'une thèse et de sa soutenance pour l'obtention du grade de docteur, devant un jury académique.

SALAIRE

Le salaire mensuel brut d'un Doctorant reste le même durant les trois années et est d'environ 1 700 € en France.

ÉTUDES / FORMATIONS**Niveau d'études BAC+8**

Le niveau nécessaire est le Doctorat avec spécialisation dans le domaine d'activité concerné.

COMPÉTENCES

- Curiosité scientifique, pour permettre d'identifier les champs inexplorés dans un sujet d'étude.
- Créativité, pour émettre de nouvelles hypothèses et imaginer les moyens pour les tester.
- Capacité à s'approprier de nouveaux sujets de recherche et à apprendre de nouvelles techniques.
- Travail collaboratif, au sein d'une même structure ou avec des collègues externes.
- Traitement informatique des résultats (mise en forme, modélisation et analyse statistique...).
- Présentation orale en public
- Anglais technique oral et écrit.

MISSIONS

- Proposer différentes pistes de réflexion sur des sujets de recherche.
- Formaliser avec son directeur un sujet précis de recherche.
- Définir des méthodologies, objectifs et ressources nécessaires au bon déroulement des travaux.
- Établir un protocole de recherche pour programmer et suivre l'avancement des travaux : expérimentations, analyses...
- Rédiger des articles scientifiques et diffuser les résultats des recherches menées.
- Présenter ses résultats lors de congrès.

**Chercheur Postdoctoral**

Le chercheur postdoctoral exerce exactement les mêmes fonctions que le chargé de recherche à la seule différence près qu'il est engagé sur un contrat à durée déterminée dans un laboratoire de recherche.

Le chercheur postdoctoral est souvent amené à effectuer des stages de recherche, nécessaires afin de continuer à se former en attendant de trouver un poste permanent. La Recherche postdoctorale s'effectue généralement dans un laboratoire différent de celui où il a effectué sa thèse.

Ainsi, au sein d'un organisme public de recherche, le chercheur postdoctoral travaille en général sur des sujets de recherche fondamentale. Son activité vise à produire de nouvelles connaissances scientifiques. Ses travaux sont évalués par ses pairs au niveau international, à travers des publications scientifiques, ainsi que par son supérieur hiérarchique, le directeur de recherche, auquel il présente régulièrement ses avancées et pistes de réflexion.

La nature des expériences qu'il réalise varie selon le domaine d'activité étudié et il peut être assisté de techniciens de laboratoire pour réaliser les expériences.



"J'apprécie l'opportunité de rencontrer des personnes de nationalités, de culture et de formations variées, toutes d'esprit ouvert, et soucieuses de partager leurs expertises, sans certitude établie".

SALAIRE

Le salaire brut mensuel d'un Chercheur Postdoctoral est compris entre 2 300 € et 4 000 € en France.

Le chercheur postdoctoral peut aussi assurer, des activités de formation à destination d'autres scientifiques ou d'étudiants ou encore donner des conférences grand public.

Il participe à des échanges entre laboratoires de recherche publics/privés ou internationaux et est alors amené à voyager ou à effectuer des périodes de plusieurs mois au sein d'autres laboratoires de recherche travaillant sur les mêmes sujets que lui.

Il participe également à des colloques ou manifestations scientifiques pour présenter ses travaux, résultats de recherche et s'informer sur les avancées les plus récentes réalisées par d'autres.



Chargé de Recherche

Le chargé de recherche définit, étudie et approfondit un sujet de recherche au sein d'une discipline scientifique en s'appuyant sur de nouvelles techniques, connaissances ou théories.

Au sein d'un organisme public de recherche, le chargé de recherche travaille en général sur des sujets de recherche fondamentale. Son activité vise à produire de nouvelles connaissances scientifiques. Ses travaux sont évalués par ses pairs au niveau international, à travers des publications scientifiques, ainsi que par son supérieur hiérarchique, le directeur de recherche, auquel il présente régulièrement ses avancées et pistes de réflexion. Les qualités essentielles du chargé de recherche sont une grande curiosité scientifique, une capacité à questionner son sujet d'étude au regard des connaissances scientifiques déjà disponibles dans le domaine, à formuler des hypothèses et envisager les expériences qui lui permettront de tester ces hypothèses. Il doit faire preuve d'une grande créativité pour poser les questions les plus pertinentes et trouver les moyens les plus efficaces d'y répondre, ce qui requière souvent la mise en place de techniques nouvelles. La nature des expériences qu'il réalise varie selon le domaine d'activité étudié et il peut être assisté de techniciens pour réaliser les expériences.

ÉTUDES / FORMATIONS

Niveau d'études BAC+8

Doctorat et/ou post-doc, avec spécialisation dans le domaine d'activité concerné.

COMPÉTENCES

- Curiosité scientifique, pour permettre d'identifier les champs inexplorés dans un sujet d'étude.
- Créativité, pour émettre de nouvelles hypothèses et imaginer les moyens pour les tester.
- Capacité à s'approprier de nouveaux sujets de recherche et à apprendre de nouvelles techniques.
- Travail collaboratif, au sein d'une même structure ou avec des collègues externes.
- Traitement informatique des résultats (mise en forme, modélisation et analyse statistique...).
- Présentation orale en public
- Anglais technique oral et écrit.

MISSIONS

- Proposer différentes pistes de réflexion sur des sujets de recherche.
- Formaliser avec son directeur un sujet précis de recherche.
- Définir des méthodologies, objectifs et ressources nécessaires au bon déroulement des travaux.
- Établir un protocole de recherche pour programmer et suivre l'avancement des travaux : expérimentations, analyses...
- Rédiger des articles scientifiques et diffuser les résultats des recherches menées.
- Présenter ses résultats lors de congrès.

" Nous avons le privilège d'être toujours à l'initiative de nouvelles expériences et d'y participer encore. Ce métier permet d'être impliqué dans tous les aspects de la recherche "



Le chargé de recherche peut aussi assurer, selon son statut et ses souhaits, des activités de formation à destination d'autres scientifiques ou d'étudiants ou encore donner des conférences grand public. Il participe à des échanges entre laboratoires de recherche publics/privés ou internationaux et est alors amené à voyager ou à effectuer des périodes allant de quelques jours à plusieurs mois au sein d'autres laboratoires de recherche travaillant sur les mêmes sujets que lui. Il participe également à des colloques ou manifestations scientifiques pour présenter ses travaux, résultats de recherche et s'informer sur les avancées les plus récentes réalisées par d'autres. Le chargé de recherche est l'équivalent dans le système universitaire du Maître de conférences. Ce dernier doit, en plus de ses activités de recherche, donner des cours universitaires.

SALAIRE

Le salaire brut mensuel d'un chargé de recherche de classe normale est compris entre 2 300 € et 4 000 € en France.

ÉTUDES / FORMATIONS

Niveau d'études BAC+8

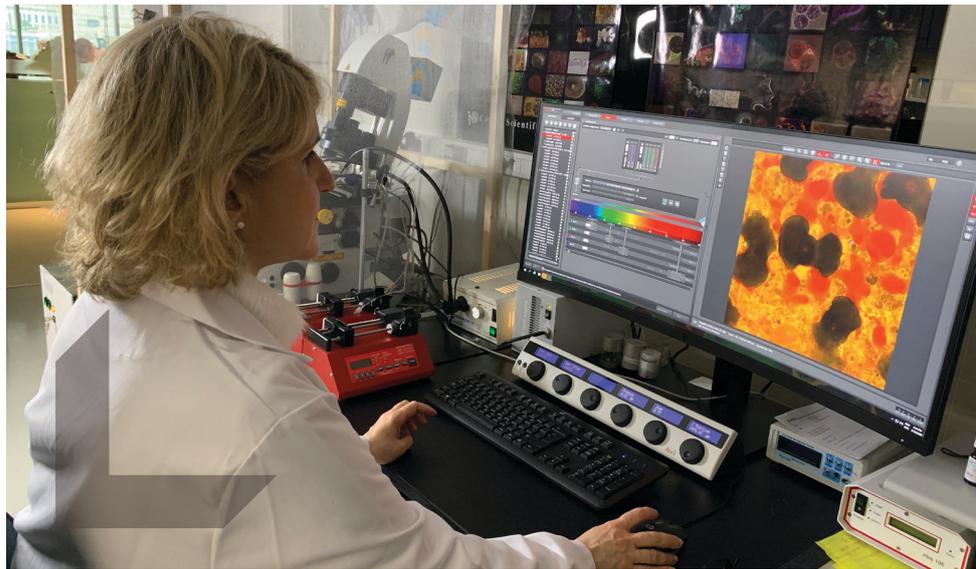
Doctorat et/ou post-doc, avec spécialisation dans le domaine d'activité concerné, complété par le diplôme d'habilitation à diriger les recherches.

COMPÉTENCES

- Excellente culture générale scientifique dans les domaines qui touchent de près ou de loin à son sujet d'études.
- Bonne connaissance des protocoles expérimentaux liés à son domaine.
- Animer des programmes internationaux et favoriser les échanges avec des universités ou des organismes de recherche étrangers.
- Anglais technique oral et écrit.

MISSIONS

- Définir des axes de recherche en fonction de publications ou de travaux précédents menés.
- Approfondir les sujets en collectant et analysant différentes publications et documentations scientifiques.
- Encadrer les doctorants : définir le sujet de recherche, suivre leurs expérimentations, valider les interprétations et la rédaction.
- Animer son équipe : écouter et aider dans le suivi du protocole expérimental, définir des sujets de recherche.
- Définir le planning et les rôles de chacun engagé sur le projet.
- Développer des partenariats ou des échanges avec d'autres directeurs de recherche ou laboratoires.



Directeur de Recherche

Le directeur de recherche mène parallèlement des travaux de recherche liés à son domaine d'expertise et des missions d'enseignement, d'animation d'équipes et de développement de partenariats.

Les activités du Directeur de Recherche varient selon la discipline qu'il étudie. Dans le domaine de la biologie, les expérimentations se déroulent dans un laboratoire dédié nécessitant un matériel et des outils spécifiques (éprouvettes, microscope, logiciels de modélisation moléculaire...).

Le Directeur de Recherche doit définir les axes de recherche et les projets de son équipe, mais également des projets de recherche sur lesquels il intervient, il peut se consacrer tantôt à des activités de production scientifique, tantôt à des activités d'encadrement d'équipe et de recherche de financement.

Il peut prendre part à la direction de revues scientifiques dédiées à son domaine d'expertise. S'il dispose d'une renommée ou d'une reconnaissance forte pour la qualité de ses publications scientifiques, il occupera une fonction de rédacteur en chef de la revue scientifique. Il peut également effectuer un travail anonyme de rapporteur, c'est-à-dire lecture et évaluation des articles scientifiques proposés par les chercheurs.



" Je m'occupe du management et de l'encadrement de mon équipe et la richesse de ce métier tient au fait qu'il est complet et diversifié, de par l'enseignement et la recherche ".

SALAIRE

Le salaire brut mensuel d'un Directeur de recherche est compris entre 3 300 € et 6 000 € en France.

Le Directeur de Recherche a aussi un rôle d'enseignant et peut dispenser des formations auprès d'étudiants d'universités et/ou d'écoles. Il peut aussi suivre les travaux d'étudiants en master ou doctorat, en cours de rédaction de leurs mémoires ou thèses : valider leurs sujets, étayer leurs pistes de réflexion, corriger leurs travaux de rédaction, évaluer leur travail.

Enfin, le Directeur de Recherche peut favoriser le développement des partenariats ou des échanges avec d'autres directeurs de recherche ou laboratoires travaillant sur des sujets similaires, afin de partager les pistes de réflexion et/ou les connaissances.



Directeur Scientifique

Le directeur scientifique définit les orientations et les projets de recherche en cohérence avec la stratégie de l'entreprise. Il met tout en œuvre pour les promouvoir et les coordonner. C'est un stratège qui a la capacité à convaincre et à conduire les hommes.

Le Directeur Scientifique a la responsabilité de l'ensemble des équipes de Recherche de l'établissement dont il doit assurer le développement et organiser au mieux les besoins en termes de moyens de recherche, équipements et budgets.

Il est d'un très haut niveau scientifique, le plus souvent pluridisciplinaire, et représente le Centre au sein de la communauté scientifique nationale et internationale.

Il est chargé d'étudier avec le Comité de Perfectionnement les grands enjeux de développement à court, moyen et long terme et proposer les grands axes de développement en matière d'innovation.

Il participe à la définition des principaux axes de recherche mais n'a pas vocation à encadrer directement les équipes de chercheurs dans leurs travaux. Il est avant tout garant de la ligne directrice - éthique, technique et financière - de recherche.

"L'exploration et la transmission sont les deux bonheurs de mon métier".



Le Directeur Scientifique peut être amené à représenter le Centre lors des grands événements techniques (colloques, workshop, conférences...).

Il peut bénéficier d'une certaine médiatisation et assure alors en partie la communication scientifique via les différents médias à sa disposition.

Enfin, le Directeur Scientifique peut lui-même garder un rôle actif de recherche, selon sa culture et son goût pour la discipline dans laquelle il évolue. Il peut s'investir dans travaux de recherche fondamentale ou appliquée, en lien avec les équipes de chercheurs ou d'ingénieurs du laboratoire.

ÉTUDES / FORMATIONS

Niveau d'études BAC+8

Doctorat et/ou post-doc, avec spécialisation dans le domaine d'activité concerné + le diplôme d'habilitation à diriger les Recherches (HDR) et minimum 6 ans d'expérience professionnelle.

COMPÉTENCES

- Très bonne expertise technique globale des domaines d'activités développés et de l'ensemble des acteurs et des technologies utilisées.
- Force de conviction, afin de porter au mieux les projets d'innovation en interne et en externe à l'entreprise (partenariats).
- Forte disponibilité afin de supporter une charge de travail élevée et de gérer un grand nombre de déplacements.
- Anglais technique oral et écrit.

MISSIONS

- Développer des relations avec les universités, laboratoires...
- Animer des groupes de réflexion pour favoriser l'émergence de nouvelles idées, et lancer les projets avec les équipes.
- Définir et valider les budgets et objectifs avec les différents intermédiaires.
- Contrôler l'avancement des projets,
- Assurer une communication vers les organes de pilotage sur les difficultés et succès rencontrés.
- Mettre à disposition des équipes les moyens humains, techniques et financiers.
- Suivre et piloter les innovations par le dépôt de brevets.
- Assurer un rôle de communication et de représentation interne/externe pour l'ensemble des projets.

SALAIRE

Le salaire brut mensuel d'un Directeur Scientifique est compris entre 4 500 € et 9 000 € en France.

Le Personnel Administratif

L'administration du Centre est dirigée par un secrétaire général, aidé dans son travail par un secrétariat composé d'une chef de bureau, d'une secrétaire comptable et d'une secrétaire administrative.

Le Personnel technique

Afin de faire fonctionner une plateforme technique de 2500 m² composée de nombreux laboratoires comportant de très nombreux instruments de précision, serveurs informatiques ainsi qu'une salle de culture de coraux nécessitant un apport d'eau de mer permanent (10 m³/h pour un volume total de 20 tonnes d'eau de mer au 5^{ème} étage du bâtiment), il est vital de disposer de personnels hautement qualifiés. Ainsi un technicien de structure surveille l'ensemble des installations techniques de l'établissement et assure la maintenance technique des équipements, aidé par un informaticien. Un technicien aquariologiste gère l'élevage de près d'une cinquantaine d'espèces de coraux en conditions contrôlées.

Les Départements de Biologie Marine et de Biologie Médicale disposent également d'un technicien nécessaire au suivi des commandes de produits chimiques et produits consommables, à l'entretien des appareils scientifiques et de la verrerie.

Le Personnel d'entretien

Réaliser des cultures de cellules ou travailler sur de l'ADN nécessite des conditions de propretés de haut niveau. Une société extérieure assure ainsi le nettoyage de l'ensemble des laboratoires ainsi que des bureaux et des zones communes.



Les métiers d'accompagnement de la recherche

Indispensables à l'activité de recherche et au fonctionnement des structures de la recherche, le personnel administratif, le personnel technique et le personnel d'entretien complètent la composition des équipes de recherche et des services d'accompagnement de la recherche, à différents niveaux de responsabilité.

La Direction de l'établissement

Le Président

Il organise les travaux de l'établissement, dont il rend compte au Conseil d'Administration. Il veille au bon fonctionnement du Centre et s'assure, en particulier, que les administrateurs sont en mesure de remplir leur mission.

Le Directeur Scientifique

Il assure la coordination scientifique de l'établissement et est assisté dans sa mission par une secrétaire scientifique.

Le Secrétaire Général

Le CSM est administré au quotidien par un secrétaire général qui fait office de directeur administratif de l'établissement.





CREDIT PHOTOS : Centre Scientifique de Monaco : E. Béraud / A. Dias Mota.

EdWrightImages / Envato / IAEA / Palais Princier / M. Vitali (Direction de la Communication).

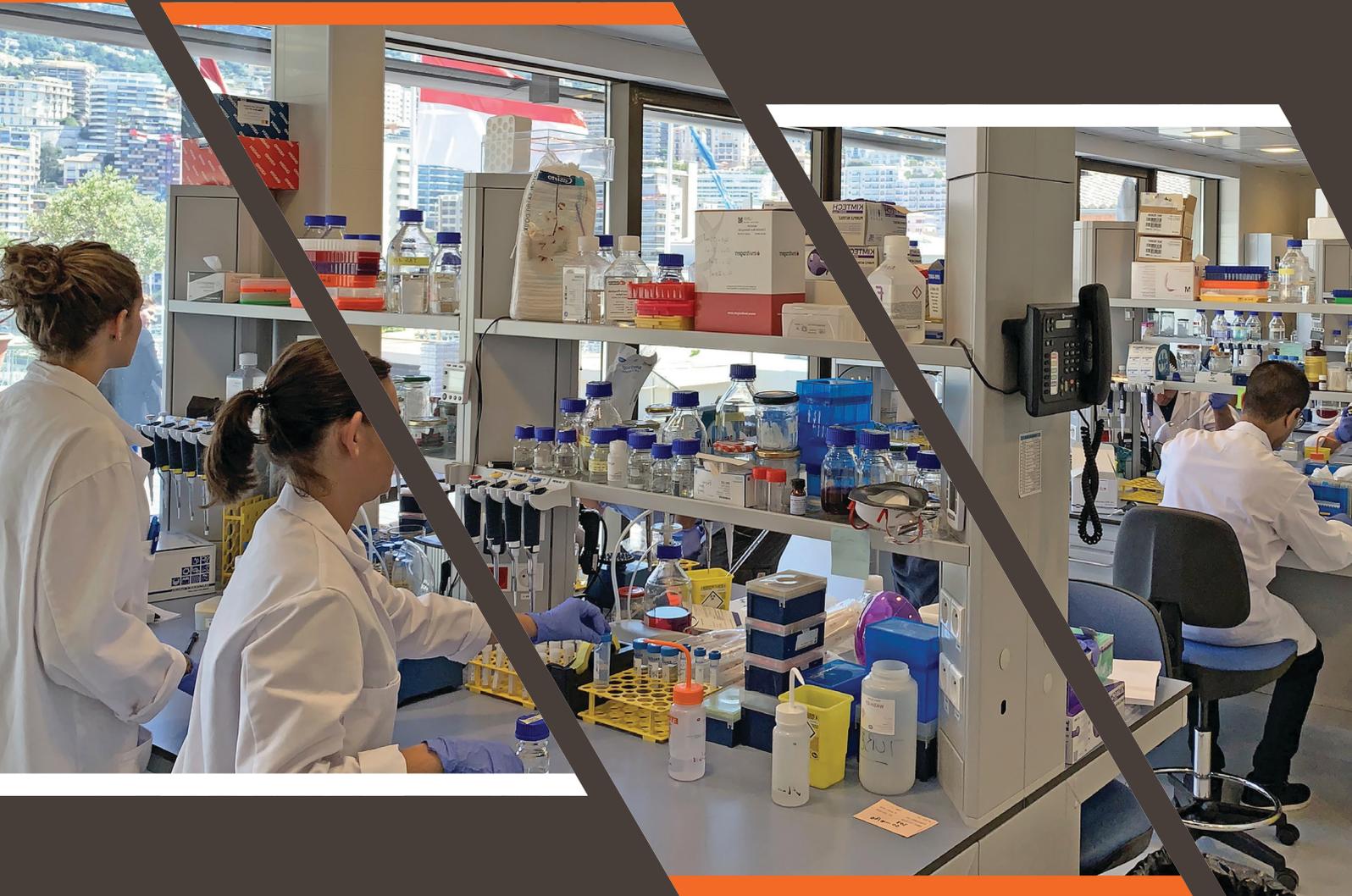
CONCEPTION ET REALISATION : A. Dias Mota (CSM) - Novembre 2020

8 quai Antoine 1er
MC 98000 MONACO
www.centrescientifique.mc

Administration
Tél. +377 98 98 86 60
administration@centrescientifique.mc

Laboratoires
Tél. +377 97 77 44 00
centre@centrescientifique.mc

Etablissement Public
Fondé par le Prince Rainier III
le 23 mai 1960



8 Quai Antoine 1^{er}
98000 MONACO

Tél + 377 97 77 44 00

centre@centrescientifique.mc
www.centrescientifique.mc

