

## RÉSUMÉ FINAL DE L'ÉVALUATION DE L'UNITÉ :

Modélisation et Ingénierie des  
systèmes complexes biologiques pour  
le diagnostic - SYS2DIAG

## SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Centre national de la recherche  
scientifique - CNRS

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2019-2020**  
VAGUE A



Pour le Hcéres<sup>1</sup> :

Nelly Dupin, Présidente par  
intérim

Au nom du comité d'experts<sup>2</sup> :

Daniel Scherman, Président du  
comité d'expert

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

<sup>1</sup> Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président". (Article 8, alinéa 5) ;

<sup>2</sup> Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2).

Les données chiffrées présentées dans les tableaux de ce rapport sont extraites des fichiers déposés par la tutelle dépositaire au nom de l'unité.

## PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

<b>Nom de l'unité :</b>	Modélisation et Ingénierie des systèmes complexes biologiques pour le diagnostic
<b>Acronyme de l'unité :</b>	SYS2DIAG
<b>Label et N° actuels :</b>	UMR 9005
<b>ID RNSR :</b>	200919301V
<b>Type de demande :</b>	Renouvellement à l'identique
<b>Nom du directeur (2019-2020) :</b>	M. Franck Molina
<b>Nom du porteur de projet (2021-2025) :</b>	M. Franck Molina
<b>Nombre d'équipes et /ou de thèmes du projet :</b>	Monoéquipe

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

<b>Président :</b>	M. Daniel Scherman, CNRS Paris
<b>Experts :</b>	Mme Anaïs Bardet, CNRS Illkirch Mme Gisèle Clofent-Sanchez, CNRS Bordeaux (représentante du CoNRS) M. Luc Negroni, CNRS Illkirch (personnel d'appui à la recherche) M. James Sturgis, Aix-Marseille Université

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Jean-Edouard Gairin

## REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ

Mme Florence Noble, INSB CNRS  
M. Victor Petit, groupe ALCEN

## INTRODUCTION

### HISTORIQUE, LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE

Historiquement, l'unité d'origine de Sys2Diag, intitulée SysDiag « Modélisation et ingénierie des systèmes complexes biologiques pour le diagnostic » avait été créée à Montpellier en 2007 entre le CNRS (INSB) et la Société Bio-Rad, tout d'abord en FRE (2007-2008), puis en UMR avec un renouvellement entre 2009 et 2014.

La présente Unité Sys2Diag est une UMR entre l'Institut de Biologie du CNRS et un nouveau partenaire industriel : Alcediag, filiale du groupe Alcen. Elle a tout d'abord été créée en tant que FRE3690 le 1er janvier 2015, puis stabilisée sous la forme d'une UMR le 1er janvier 2017. Cette UMR 9005 s'est installée dans de nouveaux locaux de 800m<sup>2</sup> construits pour l'occasion en 2015, et s'est étendue en 2019 sur un étage supplémentaire (550 m<sup>2</sup>) dans un second bâtiment pour faire face à sa croissance. L'UMR est localisée dans les bâtiments CAP DELTA et CAP GAMMA sur le site Euromédecine de Montpellier.

Sys2Diag joue un rôle majeur dans le pôle de compétitivité en Santé EuroBiomed et a été à l'origine de la constitution du premier regroupement académie-industrie d'Europe en Diagnostic Médical (EuroMeDiag 2008) soutenu par les régions LR et PACA ainsi que par la Communauté Européenne (FEDER).

Sys2Diag fait partie d'un Labex NUMEV interdisciplinaire (<http://www.lirmm.fr/numev/>) « Digital and Hardware Solutions, Environmental and Organic Life Modeling ».

Sys2Diag a obtenu en 2017 un appel Investissement d'Avenir (PIA) d'AGRIMER pour le sexage à haut-débit des œufs (projet SOO).

### DIRECTION DE L'UNITÉ

Le directeur de l'unité est Franck Molina et la directrice adjointe est Dinah Weissmann.

### NOMENCLATURE HCÉRES

SVE5.

### THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Comme pour l'UMR SysDiag d'origine, l'UMR Sys2Diag développe son activité sous forme de projets, une structuration très bien adaptée à l'interface avec le monde industriel. Il n'y a donc pas d'équipe thématique, contrairement au modèle usuel des UMR. Ces projets sont portés par des « équipes-projet » qui combinent indifféremment la recherche fondamentale et l'innovation à vocation d'applications pour le diagnostic.

Ces projets se regroupent selon deux axes thématiques. L'axe I « Biologie intégrative et systémique » porte sur la découverte de mécanismes, de biomarqueurs ou de cibles dans différents domaines comme le microenvironnement tumoral et l'inflammation, la néphropathie diabétique, la psychiatrie, ou encore le sexage des œufs. L'axe II « Ingénierie de systèmes biologiques pour le diagnostic » se consacre aux développements technologiques comme la biologie synthétique et les biosenseurs pour le diagnostic ou la miniaturisation des tests d'édition de l'ARNm.

Sys2Diag développe des programmes très interdisciplinaires, qui concernent la biologie, la bioinformatique, la chimie, la physico-chimie (notamment sous l'aspect microfluidique et fabrication de nanoobjets), et les mathématiques. Les sciences de l'ingénieur jouent un rôle important.

## EFFECTIFS DE L'UNITÉ

<b>Modélisation et ingénierie des systèmes complexes biologiques pour le diagnostic</b>		
<b>Personnels en activité</b>	<b>Nombre au 30/06/2019</b>	<b>Nombre au 01/01/2021</b>
Professeurs et assimilés	0	0
Maîtres de conférences et assimilés	1	1
Directeurs de recherche et assimilés	3	3
Chargés de recherche et assimilés	1	3
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	0	0
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	0
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	11	18
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>16</b>	<b>25</b>
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres	0	
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)	2	
Doctorants	1	
Autres personnels non titulaires	14	
<b>Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres</b>	<b>17</b>	
<b>Total personnels</b>	<b>33</b>	<b>25</b>

## AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

Sys2Diag a obtenu des résultats impressionnants sur le plan de la valorisation de la recherche, avec plusieurs brevets sur la période, et surtout des percées conceptuelles dans l'innovation diagnostique. Parmi les faits marquants, on peut noter la caractérisation du lien récepteur CXCR2 / microbiote dans le contrôle de la reproduction, le test cellulaire EDITox de toxicologie psychiatrique basé sur des biomarqueurs épigénétiques pour la prédiction d'effets indésirables de médicaments et candidats médicaments, un test diagnostique sanguin (EDITDiag) de la dépression et du risque de suicide qui est en cours de transfert industriel, et enfin l'invention de la technologie SkillCell s'appuyant sur des principes de biologie synthétique et l'utilisation de la microfluidique pour réaliser des tests diagnostiques dans des environnements complexes. Cette dernière innovation a conduit à la création de la société Skillcell. Sys2Diag s'est dotée de plateaux techniques compétitifs et très bien équipés : Protéomique clinique - Séquençage haut-débit et analyses épigénétiques (en particulier pour l'édition des ARNm) - Biostatistiques et Bio-informatique - Microfluidique - Synthèse peptidique/épitope mapping. Malgré deux publications de haut niveau, l'activité en termes de publications scientifique reste à amplifier. Ce relatif déficit est dû à une stratégie favorisant le dépôt de brevets et le transfert industriel, en cohérence avec le caractère de mixité CNRS/Industrie. Cependant, les résultats déjà obtenus à ce jour devraient conduire à des publications de haut niveau durant le prochain contrat. Sys2Diag est en croissance en termes de personnel, grâce à l'obtention de contrats et d'un programme d'Investissement d'Avenir, et grâce à l'embauche en CDI de plusieurs employés par le partenaire industriel. Le faible recrutement de chercheurs du secteur public est pour l'instant compensé par les recrutements en CDI du partenaire industriel. Mais ce fait fragilise l'unité, qui devient ainsi très dépendante du maintien du partenariat industriel. L'organisation et la vie de l'unité sont très bonnes, avec une harmonie saluée entre personnels des secteurs publics et privés. Toutefois, cette organisation va devoir s'adapter à la croissance de la taille de l'unité. La stratégie de poursuite de certains projets est solide. Par contre, la visibilité est insuffisante sur les nouveaux projets et sur les synergies potentielles entre projets.

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des coordinations territoriales  
Évaluation des établissements  
Évaluation de la recherche  
Évaluation des écoles doctorales  
Évaluation des formations  
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T. 33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

[@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

