

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

Département des systèmes basses  
températures (DSBT)

## SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Commissariat à l'énergie atomique et  
aux énergies alternatives CEA

Université Grenoble Alpes - UGA

---

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

Rapport publié le 28/07/2020



Pour le Hcéres<sup>1</sup> :

Nelly Dupin, Présidente par  
intérim

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

Grégoire Bonfait, Président du comité  
d'experts

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 document sont extraites des fichiers déposés par la tutelle dépositaire au nom de l'unité.

## PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

<b>Nom de l'unité :</b>	Département des systèmes basses températures
<b>Acronyme de l'unité :</b>	DSBT
<b>Label et N° actuels :</b>	UMR-E 9004
<b>ID RNSR :</b>	200717478X
<b>Type de demande :</b>	Renouvellement à l'identique
<b>Nom du directeur (2019-2020) :</b>	M. Lionel DUBAND
<b>Nom du porteur de projet (2021-2025) :</b>	M. Lionel DUBAND
<b>Nombre d'équipes et /ou de thèmes du projet :</b>	4 équipes

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

<b>Président :</b>	M. Grégoire BONFAIT, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
	M. Luca BOTTURA, CERN, Suisse
	M. David BRUTIN, Aix-Marseille université, Marseille
<b>Experts :</b>	M. Olivier CHAUVET, Université de Nantes, Nantes (représentant du CNU)
	M. Philippe LEBRUN, European Scientific Institute, Archamps
	Mme Adriana SIRBI, ESRIN, Agence Spatiale Européenne, Italie
	M. Jean-Pierre THERMEAU, CNRS, Paris (personnel d'appui à la recherche)

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Alain PONTON

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

Mme Pascale BAYLE GUILLEMAUD, IRIG/CEA

M. Laurent DEROME, UGA

## INTRODUCTION

### HISTORIQUE, LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE

Le Service des Basses Températures (SBT) a été créé au CEA-Grenoble en 1957 par L. Weill et A. Lacaze, deux grands noms de la physique grenobloise. Il a pour but à cette époque de faciliter l'accès aux basses températures pour les physiciens du solide. Ses activités se tournent peu à peu vers une cryogénie plus lourde en particulier le refroidissement de bobines supraconductrices. Les développements de cette époque feront de ce service un des spécialistes mondiaux du refroidissement de gros système par l'hélium superfluide pressurisé. En parallèle à ce thème, le DSBT a peu à peu développé de nombreuses autres technologies cryogéniques qui seront très généralement appliquées à des domaines très variés de la science moderne. Dans ce sens, son nom de « service » était amplement mérité.

Cette unité se situe au cœur du grand pôle de recherche que constitue l'agglomération grenobloise qui attire par sa qualité, sa diversité, ses nombreux instituts et « grands instruments », des chercheurs de très nombreux domaines scientifiques. Le CEA participe activement à la création de cet écosystème de recherche, il en récolte aujourd'hui les fruits. En 2019, le SBT devient le « Département des Systèmes Basses Températures » (DSBT), un des cinq départements qui constituent l'Institut de Recherche Disciplinaire de Grenoble (IRIG), elle-même intégrée dans la Direction de la Recherche Fondamentale (DRF), une des quatre directions opérationnelles du CEA.

Le DSBT forme avec l'Université Grenoble Alpes (UGA) une unité mixte de Recherche (UMR) ce qui formalise sa liaison avec le monde universitaire. Dans ce cadre, il est associé à diverses superstructures liées à ses thématiques : Pôle Physique, Ingénierie, Matériaux (PEM) (), le Laboratoire d'excellence d'Alliances Nanosciences Énergies du Futur (LANEF) et le laboratoire d'excellence de la mécanique et du génie des procédés (TEC21). Si la globalisation est importante pour le partage du savoir, la proximité aide au jour le jour : ainsi, il bénéficie aussi de sa proximité avec les très nombreux laboratoires ou écoles de pointe, présents dans la région. L'écosystème grenoblois est exceptionnel, le DSBT le sait et l'utilise à bon escient. Et, comme il le montre dans ses collaborations et sa production scientifique, le DSBT en bénéficie. Sa renommée lui a permis aussi de tisser des collaborations fructueuses avec des instituts renommés de l'hémisphère Nord.

### DIRECTION DE L'UNITÉ

Chef de département : M. Lionel Duband

Adjoint : M. Jean-Marc Poncet

### NOMENCLATURE HCÉRES

ST2 - Physique.

### THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le DSBT travaille dans le domaine de la cryogénie (températures inférieures à 120 K) et dans une gamme de puissance frigorifique qui va du microwatt à 500 W. Trois grands thèmes balisent ses développements.

1) Réfrigération de hautes puissances frigorifiques utilisant l'hélium liquide (1.8-5 K) et thermohydraulique associée. Les appareils ou les résultats scientifiques obtenus sont principalement destinés à être utilisés pour de gros équipements (accélérateurs de particules, refroidissement de bobines supraconductrices de gros volume (ITER)) ou pour permettre l'étude de la turbulence avec des très grands nombres de Reynolds.

2) Cryogénie pour la fusion thermonucléaire. Construction et contrôle de divers éléments des chaînes cryogéniques destinées à permettre la fusion nucléaire tant au niveau du confinement inertiel (Laser MegaJoule) que magnétique (Tokamak).

3) Développement de nouveaux cryoréfrigérateurs (sans hélium liquide) et conception, assemblage et tests de chaînes de refroidissement dans le cas de géométries ou d'instruments complexes. Le développement de cryoréfrigérateurs aptes à fonctionner dans le cadre des contraintes liées à l'espace est un des moteurs de cette thématique.

## EFFECTIFS DE L'UNITÉ

<b>Service des Basses Températures (SBT)</b>		
<b>Personnels en activité</b>	<b>Nombre au 30/06/2019</b>	<b>Nombre au 01/01/2021</b>
Professeurs et assimilés	1	1
Maîtres de conférences et assimilés	2	2
Directeurs de recherche et assimilés	0	
Chargés de recherche et assimilés	0	
Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries...	26	25
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	
ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC...	18	18
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>47</b>	<b>46</b>
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres	0	NA
Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants)	8	NA
Doctorants	4	NA
Autres personnels non titulaires	18	NA
<b>Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres</b>	<b>30</b>	NA
<b>Total personnels</b>	<b>77</b>	<b>46</b>

## AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

Le dossier d'autoévaluation et la visite des installations du DSBT ont permis au comité d'experts d'avoir une vision globale et assez détaillée de l'activité de ce département.

Les visites des nombreux sites expérimentaux et les explications *in-situ* ont été très instructives et ont permis d'apprécier la très grande qualité du travail effectué par cette unité, tant du point de vue de la conception et des idées que de la réalisation technique. Cette double qualité a fortement contribué à la certitude d'avoir à évaluer une très bonne unité de recherche. D'autre part, l'impression, partagée de manière unanime au sein du comité, qui s'est dégagée des conversations formelles et informelles, est le plaisir et la satisfaction de vivre et de travailler au DSBT montrés par ses membres, des plus jeunes éléments encore en formation aux chefs d'équipe. Ce département abrite une large diversité thématique mais ceci n'empêche pas qu'il existe en son sein un vrai sentiment de communauté prouvé non seulement par la mutualisation de certains moyens mais aussi au niveau du quotidien. Le comité s'est réjoui de voir la direction du DSBT et son personnel œuvrer pour créer et maintenir cette ambiance assez exceptionnelle.

Durant ces cinq dernières années, le DSBT a su se maintenir comme un des laboratoires de renommée mondiale en cryogénie en concluant avec succès des projets de grande envergure (installation cryogénique du Tokamak JT-60SA, chaîne thermométrique pour ITER, DNP-RMN, par exemple), en continuant et en renforçant des projets structurants (cryoréfrigérateurs et chaînes cryogéniques pour l'espace, logiciel de programmation pour systèmes cryogéniques complexes, plateforme 400 W, physique de la turbulence). Ces projets et ces succès ont laissé des empreintes profondes sous la forme *i)* de publications à haut facteur d'impact qui, bien que n'émanant pas toutes du seul DSBT, n'auraient pas pu être obtenues sans son apport, *ii)* d'une activité conséquente quant à la formation par la recherche malgré les contraintes propres aux projets à haute maturité technologique et *iii)* de financements déjà approuvés pour de nouveaux projets d'ampleur (FCC, ESA, ...). Les ressources propres dégagées par ces projets ont permis au DSBT le démarrage de nouvelles activités (H2 solide pour accélérateurs de protons, intégration de chaînes cryogéniques 300 K-50 mK en salle blanche dédiée) qui pourront être sa force ou son originalité dans le futur. Aidé par le savoir-faire du CEA dans ce domaine, le DSBT a su aussi profiter de ses innovations technologiques qui ont été l'occasion de prises de brevet et de transferts de technologie et la création d'un laboratoire commun avec Air Liquide. Le comité est bien conscient du caractère technologique très spécifique de la cryogénie développée dans cette unité mais suggère néanmoins qu'elle renforce, dans la mesure de ses moyens, l'ouverture vers de nouveaux domaines d'applications pour se protéger contre les aléas des politiques scientifiques.

Bien qu'étant unité mixte de recherche CEA-Université Grenoble-Alpes (UGA), la collaboration et l'insertion du DSBT dans le monde universitaire sont réduites et peu dynamisées et valorisées malgré les bénéfices que ces deux institutions pourraient en tirer en dépassant leurs spécificités.

Ce sentiment de communauté s'est aussi traduit par une réelle préoccupation commune au sujet du devenir de toutes les compétences accumulées par les différentes catégories de personnel de cette unité. Les objectifs pour les prochains cinq ans, continuation des activités phares et nouveaux développements déjà identifiés, ont été clairement établis et sont réalistes même avec la contribution de personnels temporaires. Cependant, le comité insiste sur le fait que, la cryogénie étant une science fondée sur des savoirs et des technologies très variés, le maintien, et idéalement la croissance, du nombre de personnel permanent serait le moyen le plus efficace pour la pérennisation de l'expertise de cette unité unique en Europe.

Par sa qualité et son impact technologique dans des domaines chaque fois plus variés, le DSBT est une des pépites du CEA et le comité recommande à l'unité de préserver et pérenniser ce savoir unique et son excellence en demandant les moyens humains et financiers nécessaires aux tutelles.

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)

