

## Innovation - CV court - Février 2019

Orphée Cugat (53 ans, veuf, 1 enfant) mène depuis 25 ans le groupe transverse de recherches sur les MEMS magnétiques au G2Elab. Activement impliqué dans 2 startups. En trinôme avec Jérôme Delamare et Gilbert Reyne, le groupe a systématiquement exploré l'interface avec les autres disciplines, grâce à de nombreuses collaborations, notamment avec les équipes et laboratoires locaux (intra-G2Elab, I. Néel, Cea/Leti, Tima, Lmgp, Iab, Ampère, Laog, mais aussi Lpmo/Femto-ST, Iemn...).



### Cursus :

- Laboratoire de Génie Electrique de Grenoble G2Elab depuis 1994 (CR 1994, HDR 1999, DR2 2006)
- 1994-... Responsable du Groupe  $\mu$ Systemes Magnétiques (groupe fondé en 1994, équipe de 2004 à 2015)
- 1991-94 Post-doctorat Trinity College Dublin ([Prof. Coey](#), instrumentation innovante à aimants permanents)
- 1988-91 Docteur-Ingénieur Sc. des Mat. ([Prof. Givord](#), magnéto-optique, couches minces, instrumentation)
- 1987-88 DEA Sciences des Matériaux, Laboratoire Louis Néel, Grenoble
- 1984-87 ENSAM Aix-en-Provence / Paris (EEA)

### Magnétisme & Microsystèmes: Mag-MEMS

- **Bio-Mag-MEMS**: Med-Tech, lab-on-chip,  $\mu$ -fluidique digitale, immunodiagnostic, lévitation diamagnétique
- **Micro-Energie**: Energy Harvesting,  $\mu$ -actionneurs et  $\mu$ -générateurs /  $\mu$ -sources, Power-MEMS
- **Micro-Capteurs** pour mesure de courant sans contact pour application au monitoring des Smart-Grid

### Production scientifique

- **45+ articles de revue** à comité de lecture ([dont 1 cité >220 fois](#)) H factor 15
- Coordonnateur [de 2 livres de 300 pages](#) (EGEM Hermès Science / Lavoisier 2001)
- 9 chapitres en ouvrages collectifs
- 50+ conférences internationales avec comité de lecture et actes (dont 6 oraux invités)

### 24 Thèses soutenues (toutes en co-encadrement LETI, I.Néel, LMGP...) +1 thèse en cours :

- V. Vieille, manipulation de nanoparticules magnétiques par gradients modulés (CARNOT, Néel), 2016-19
- **Prix de thèse** obtenus dans le groupe : [S. Delshadi C'NANO innovation 2018](#), G. Lebedev EEA 2014, P. Kauffmann INPG 2010, H. Chétouani INPG 2007

### 15 familles de brevets (cf. liste plus bas)

dont 5 licenciés, +1 licence en négociation, +1 dépôt en cours  
1 licence APP logiciel ([MacMMems](#)) +1 en cours de dépôt (HarmoSense)

### Ces travaux innovants ont mené à la création récente des deux startups :

- [Magia-Diagnostics](#) (MedTech : [immunodiagnostic rapide](#) portable, 2017, P. Kauffmann et al)
- [EnerBee](#) ([récupération d'énergie](#) pour le bâtiment intelligent, 2014, J. Delamare)

[Magia](#) et [EnerBee](#) ont levé respectivement **1 M€** et **2 M€** fin 2018, ont été lauréates de plusieurs [concours BPI](#), et emploient aujourd'hui chacune une dizaine de personnes, dont plusieurs jeunes docteurs issus de l'équipe.

Startup	Effectifs	Chiffre d'affaires
EnerBee	-création 2014: 3 salariés -fin 2018: 15 +2 prestataires permanents -projection 2020 : +3	-2016 : 50k€. -2017+2018 cumulé: 275k€ -prévu au plan 2019: 480k€ , puis 2020: 2M€
Magia Diagnostics	-création 2017: 2 salariés -actuel fin 2018: 9 -programmés : 2019: 17 ; 2020: 26 ; 2021: 31	-2017-18: 75k€ -prévu au plan 2019: 112k€ -prévisions 2020: 520k€ ; 2021: 2M€

Orphée Cugat est co-fondateur et actionnaire (~3%) des 2 startups et les accompagne comme conseiller scientifique. Il a été co-porteur de ces projets, activement soutenus par le G2Elab, et accompagnés en maturation et incubation par la [SATT Linksum](#) (ex-GRAVIT/GRAIN/GATE1).

Il est également porteur (avec LL Rouve, IRE G2E) du projet [HarmoSense2D](#) (issu du projet ADEME [SoGrid](#)) : transfert technologique en cours vers [Fameca](#), négociation licence de [brevet](#) en phase finale (**26/03/19 : stay tuned !**)

*Entretien/témoignage SATT LINSKIUM : [«Excellence scientifique et valorisation»](#)*

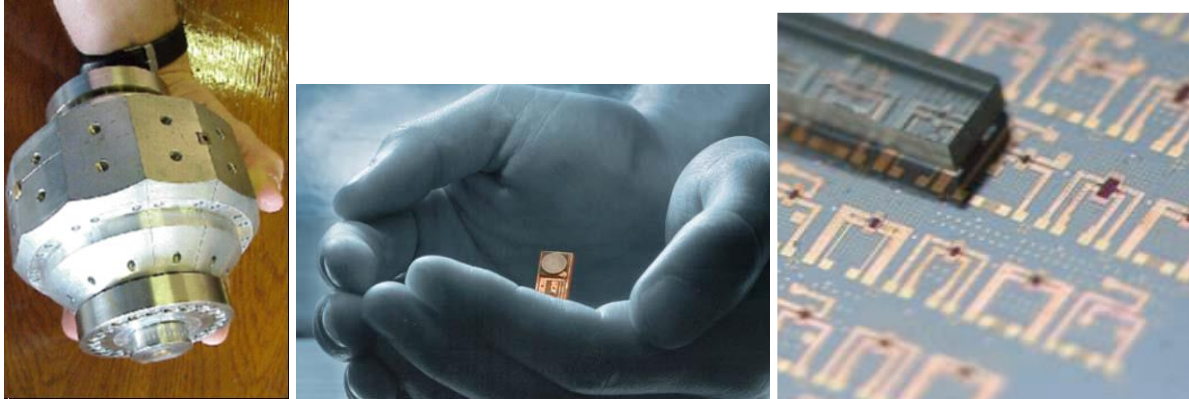
Orphée Cugat a également été à l'origine de divers dispositifs utilisés ou brevets déposés par des startups:

- [micro-miroir déformable pour optique adaptative](#) (thèse Divoux 1998, avec LAOG & LPMO/FEMTO): Prototypes expérimentaux, développés et exploités ensuite par la startup grenobloise [Alpao](#) issue du LAOG. Dispositifs commercialisés dès 2006 pour l'astronomie et l'ophtalmologie. Alpao est devenue leader mondial sur ces composants pour applications ophta, et équipe les télescopes du [VLT/ESO](#) entre autres (plusieurs brevets d'application Alpao, [Imagin'Optic](#), CNRS).
- [micro-scanner magnétique](#): configuration magnétique compacte pour scanner 2D intégré sur Si [Brevet commun](#) racheté par la startup Franco-Suisse [Lemoptix](#) (rachetée par Intel en 2015). Brevet licencié par Lemoptix à [Hamamatsu](#) (2012) leader mondial de l'optoélectronique.

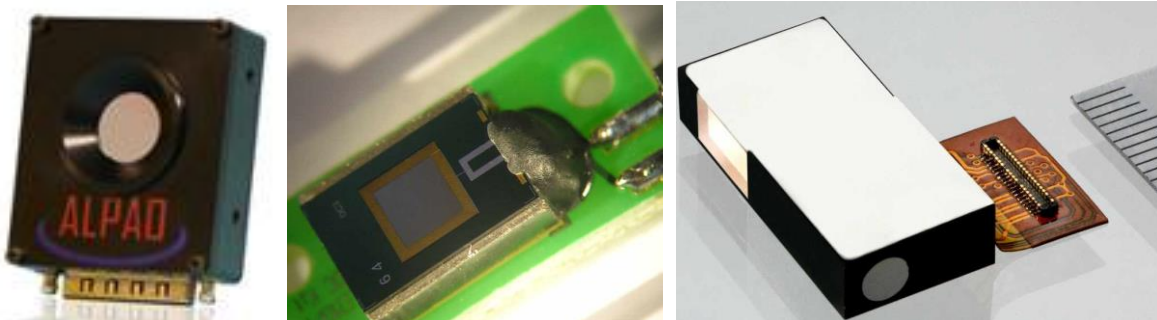
- [sources de flux magnétique à aimants permanents](#) (TCD Dublin 1991-94): applications et évolutions des cylindres de Halbach : magnétomètre VSM vectoriel de laboratoire (champ variable, champ tournant), magnétomètre portable pour analyse des sols agricoles (Embrapa/Brésil), sources variables à rouleaux tournants, configuration modulaire hexagonale pour [recuit MRAM sous champ](#) (1 m<sup>3</sup> 5 tonnes, [Magnetic Solutions Dublin](#))

**Premières mondiales** (n'ayant pas été suivies de valorisation industrielle)

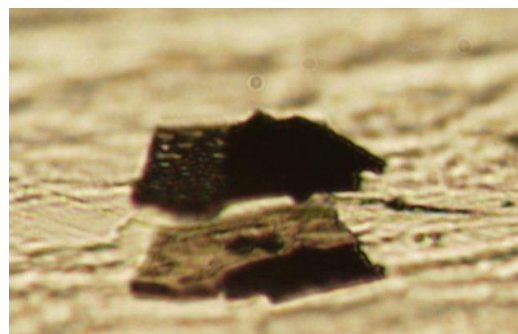
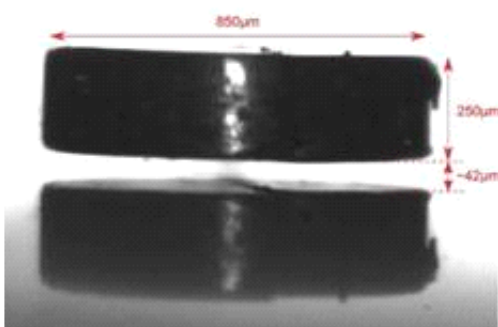
- [μ-turbo-générateur planaire phi 8 mm à stators intégrés sur Si](#) (CEA : PhD Gilles 2001 & Raisigel 2006)
- μ-switch magnétique 1 mm<sup>2</sup> entièrement intégré sur Si (CEA: DRT Meunier-Carus & PhD Rostaing 2005)
- [Sphère 5 Tesla à aimants permanents](#) (avec I.Néel, [Phd Bloch 1998](#)) **utilisée sur ligne de lumière ESRF**
- [auto-lévitiation de mini & micro-aimant](#) sur graphite HOPG (MIR Profijt & Kokorian, 2008-09)



Gauche : 5 Tesla au creux de la main ! (thèse Bloch 1998) – record toujours en vigueur  
 Centre : micro-turbo-générateur planaire stator Si (thèses Gilles 2001 / Raisigel 2006)  
 Droite : micro-switch magnétique entièrement intégré 1mm<sup>2</sup> (thèse Rostaing 2005)



Gauche : Micro-miroir déformable Mirao52 (thèse Divoux, ALPAO / Imagin'Optics)  
 Centre : Micro-scanner 2D intégré 3 mm (brevet CNRS / LEMOPTIX transféré à Hamamatsu)  
 Droite : Tête de projection intégrée à 3 lasers, la plus petite commercialisée au monde (LEMOPTIX)



Micro-aimants en lévitation diamagnétique passive auto-stable sur un substrat de graphite pyrolytique poli.  
 Gauche : aimant massif SmCo phi 850 μm. Droite : éclat de couche mince de micro-aimant NdFeB ép. 5 μm  
 (Masters Profijt & Kokorian, thèse Kustov)

**ACTIVITE CONTRACTUELLE RECENTE (+principaux contrats anciens) :**

Public 740 k€ / Privé 180 k€ (chiffres arrondis)

Contrat	Années	Durée	Montant	Financier	Porteur	Sujet
CYSTATINE	2017-20	36 mois	190 k€ (labo : 130 k€)	Région Rhône-Alpes Auvergne	O Cugat +P Marche IAB	Analyseur immuno portable pour insuffisants rénaux
HarmoSense2D	2017-19	18 mois	116 k€	SATT Linksiem	O Cugat +LL Rouve	Capteur de courant délocalisé sans contact pour SmartGrid
MODULO	2016-19	40 mois	PHD +20 k€	CARNOT	O Cugat	$\mu$ -manipulation magnétique sans contact de $\mu$ -entités
MAGIA	2015-17	20 mois	30 k€	G-INP AGIR BQR	O Cugat +P Kauffmann	Test immuno magnétique par détection différentielle
MagIA (=> startup)	2015-17	23 mois	135 k€	SATT Linksiem	O Cugat +P Kauffmann	Test immuno magnétique rapide, sensible et robuste
CIFRE ST-MICRO	2013-16	40 mois	PHD +26 k€	ST Microelectronics	J Delamare +O Cugat	Récupérateur d'énergie thermique intégré sur silicium
EnerBee (=> startup)	2012-14	17 mois	70 k€	GRAVIT incubateur	J Delamare +T Ricart	Récupérateur d'énergie piézo-magnétique
ARM-DGA	1999-2002	36 mois	150 k€	DGA	O Cugat +P Benech	Actionneur rotatif magnétostrictif compact
Divers contrats (6 à 30 k€)	1996-2012		~60 k€ cumulé	divers industriels (France & Suisse)	O Cugat avec J Delamare	...divers sujets : sources magnétiques, paliers passifs...

**BREVETS :**

15 familles de brevets (dont 5 licenciés à EnerBee &amp; MagIA, +1 en cours de négociation mars 2019)

**Brevets Med-Tech (licenciés à / exploités par MagIA-Diagnostics)**Procédé de capture, procédé de détection et kit de capture d'une molécule dans un échantillon,G. Blaire, L. Zanini, G. Reyne, N. Dempsey, M. Weidenhaupt, F. Bruckert, **O. Cugat**,

FR3001038 (A1) publié le 2014-07-18

Method for capturing, method for detecting, and kit for capturing a molecule in a sample

USA Patent Application 20150355174, Publication Date: 12/10/2015

+1 brevet dérivé +1 en cours

**Brevets récupération d'énergie avec le CEA et EnerBee (licenciés à / exploités par EnerBee)**Converter for converting energy to be recovered and electricity generatorB. Viala, J. Delamare, **O. Cugat**

US20160276959 A1 US 15/031,988 PCT/FR2014/052704 EP3061181A1, WO2015059419A1

*Divers titres Energy Harvester, Electricity generator*J. Delamare, B. Viala, **O. Cugat**, Th. Ricart

US20150287562 A1, US20150295519 A1, US 20150303834 A1

US9647578B2 US14/438,426 PCT/EP2013/071509 publié 9 Mai 2017

Générateur d'électricité et récupérateur d'énergieJ. Delamare, B. Viala, **O. Cugat**, L. Gimeno, G. Lebedev, L. Garbuio, T. Lafont, D. Zakharov,

(brevet CEA/CNRS/Grenoble-INP) déposé le 22/10/2012, EN 12 60047

**Brevets divers:**Electromagnetically actuated micro-shutter / Micro-volet à actionnement magnétique,**O. Cugat**, N. Abele,

Brevet CNRS &amp; Lemoptix WO/2011/051620 - PCT/FR2010/052301. Licence =&gt; Hamamatsu (2012).

US9212047 B2 (15/12/2015) US14/536,234, US9025229 B2 (5 May 2015)

Method and device for magnetic actuationD. O'Brien, J. Delamare, **O. Cugat**, O. Geoffroy

WO/2010/046614, Publié aux USA en juillet 2014 US8779637 B2: "Magnetic Actuation Method"

EP2351114A1, US20110248581, WO2010046614A1

Procédé et dispositif d'actionnement magnétique Brevet INPG, Dépôt 24/10/2008 FR0857257

[Générateur de champ magnétique à aimants permanents](#) (pour rotateur de Faraday)

J. Vigué, G. Tréneq, **O. Cugat**, W. Volondat

Nouvelles configurations d'aimants permanents pour rotateur & isolateur de Faraday, diode optique  
Brevet FR2905794 (14/03/2008), WO 2008/031935A1 (20/03/2008)

### 3 familles de brevets micro-actionneurs sur Si (avec CEA) :

[Levitation Magnetic Actuator](#)

J. Delamare, **O. Cugat**, Ch Dieppedale, J. Meunier-Carus

EUR1647034 WO2005/010897 PCT/FR2004/050331. Publication number: US2006/0145796 A1

[Mobile magnet actuator](#)

J. Delamare, C. Locatelli, **O. Cugat**,

Application 10/485,193, Publication US2004/0183382 A1 Issued patent: [7106159](#) (12 sept 2006)

[Magnetic levitating actuator / Actionneur magnétique à lévitation](#)

H. Rostaing, J. Delamare, **O. Cugat**, Ch Dieppedale

EUR1525595 WO2004/015725 PCT/FR2003/002410 du 30/7/2003

Dépôt 02/08/2002 / FR 02 09 882 (Brevet CEA/INPG)

### 5 brevets européens - Sources de champs à aimants permanents type Halbach (Dublin 1991-94):

[A portable soils magnetometer](#)

J.M.D.Coey, **O. Cugat**, J.D.Fabris,

Brevet Irlande IE920923, Brésil BR9300697 (A) 28sept1993

Magnétomètre testé sur le terrain (par moi-même) au Brésil & Kenya

[Field adjustable magnetic flux sources](#)

**O. Cugat**, J.M.D.Coey

Brevet Irlande IES59246 (B2) - 1994-01-26

[\(idée empruntée dans la foulée par notre fournisseur d'aimants !\)](#)

[Permanent magnet magnetometers](#)

J.M.D.Coey, **O. Cugat**,

Brevet Irlande IES59249 (B2) - 1994-01-26

[Field adjustable reflected magnetic flux sources](#)

JMD. Coey, G. Durville, D.P. Hurley, **O. Cugat**,

Brevet Irlande IES73436 (B2) - 1997-06-04

Plusieurs prototypes vendus à diverses universités européennes

[Sinusoidal magnetic hinge, torque-adjusting device](#)

JMD.Coey, D.Weaire, **O. Cugat**

Brevet Irlande n°S931002 IES60092 (B2) - 1994-06-01

### 1 logiciel APP (+1 en cours de dépôt)

[MacMMems, logiciel d'optimisation de MEMS magnétiques](#)

LH. Rakotoarison, B. Delinchant, **O. Cugat**

APP IDD.N.FR.001.270012.000.S.P.2008 le 02/07/2008 (CNRS & Floralis)

*HS2D: Logiciel permettant la mise en œuvre d'un capteur de courant sans contact, déporté.*

B. Wilsch, **O. Cugat**, LL Rouve, O Pinaud

En cours de dépôt APP (mars 2019)