



Activités instrumentales au LUPM

Omar GABELLA

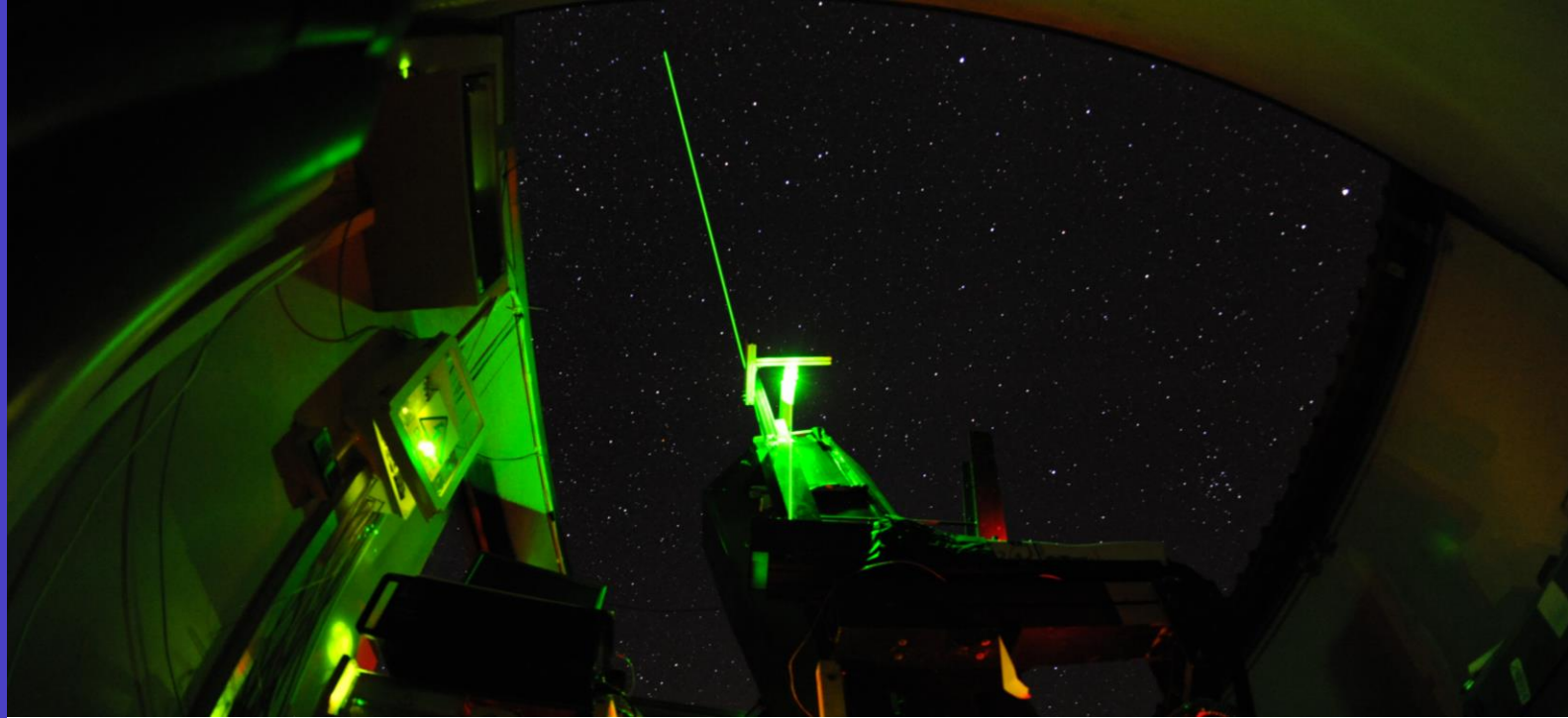


UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Ordre du jour

Journées prospectives instrumentales du LUPM - 12 janvier 2025



- [Historique du service instrumentation](#)
- ["Instrumentation" WHAT IT IS ?](#)
- [Le service actuellement](#)
- [Évolution](#)

Historique

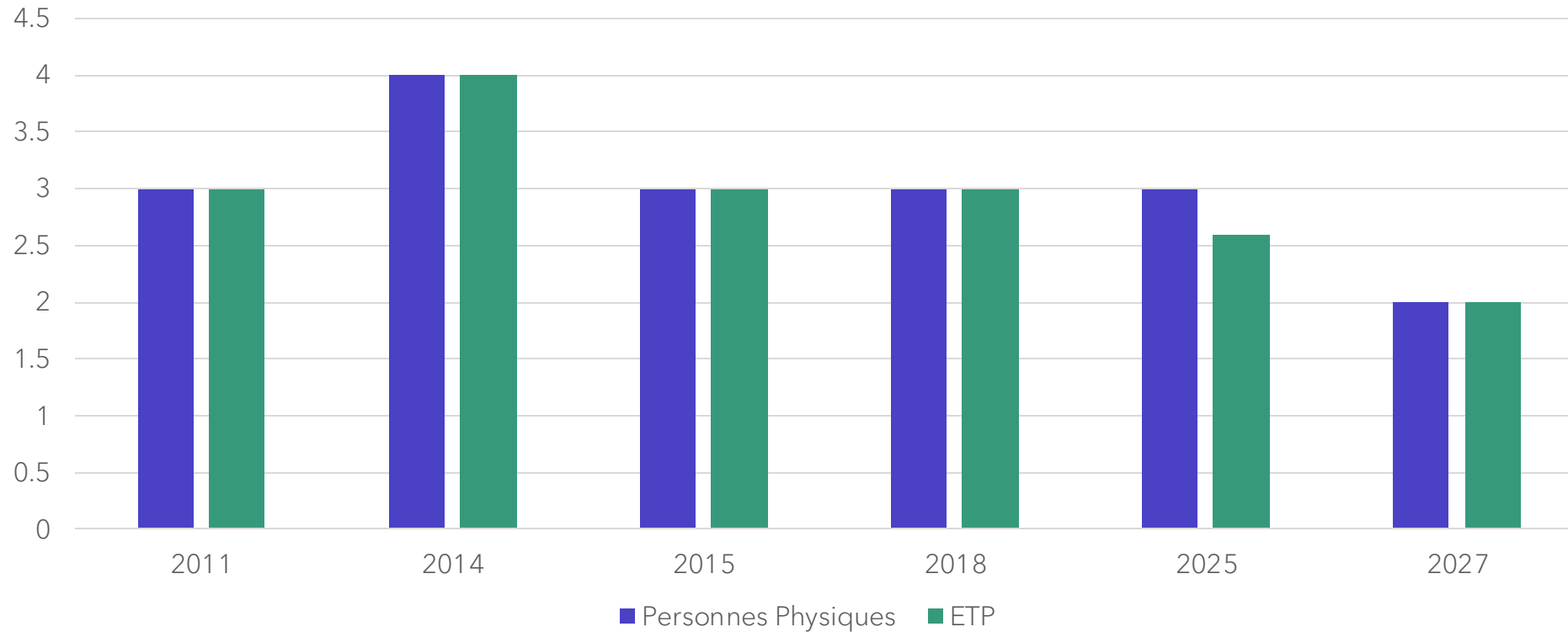
Historique du service



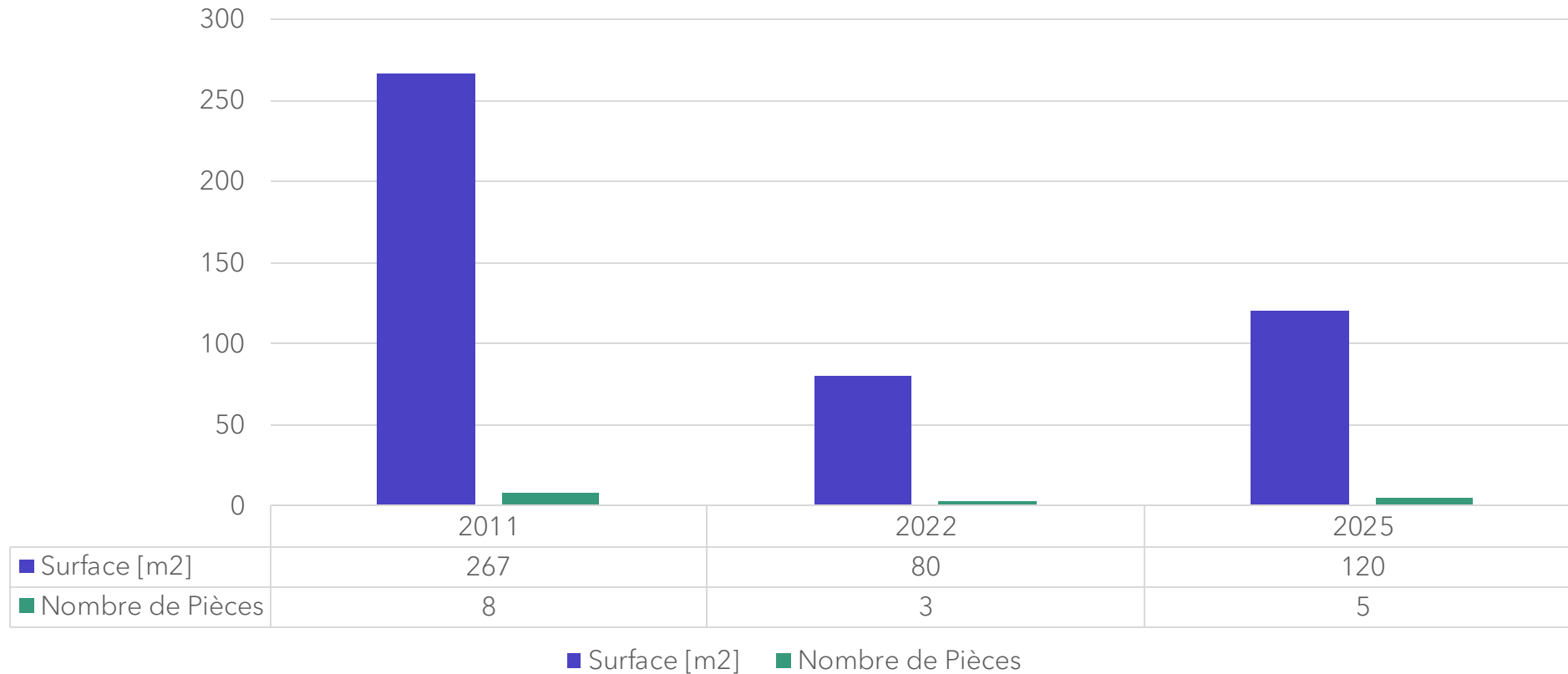
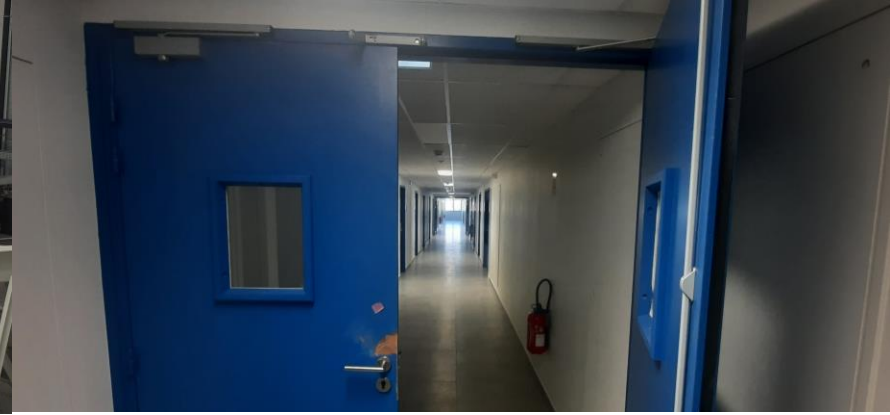
Historique *Ressources Humaines*



RH service instrumentation



Historique Locaux



Historique Autres



- ÉLECTRONIQUE

- *Atelier*
- Poste de soudure
- Graveuse de PCB
- Oscilloscopes
- Générateurs signaux
- Petit outillage

- MÉCANIQUE

- *Atelier*
- Perceuse à colonne
- ~~Tour~~
- Petit outillage

- OPTIQUE

- *Salle optique*
- Table
- Sources
- Capteurs
- etc...

- Logistique

- ~~Voitures~~
- ~~Transpalette~~

Instrumentation

WHAT IT IS ?

INSTRUMENTATION

WHAT IT IS ?

Larousse

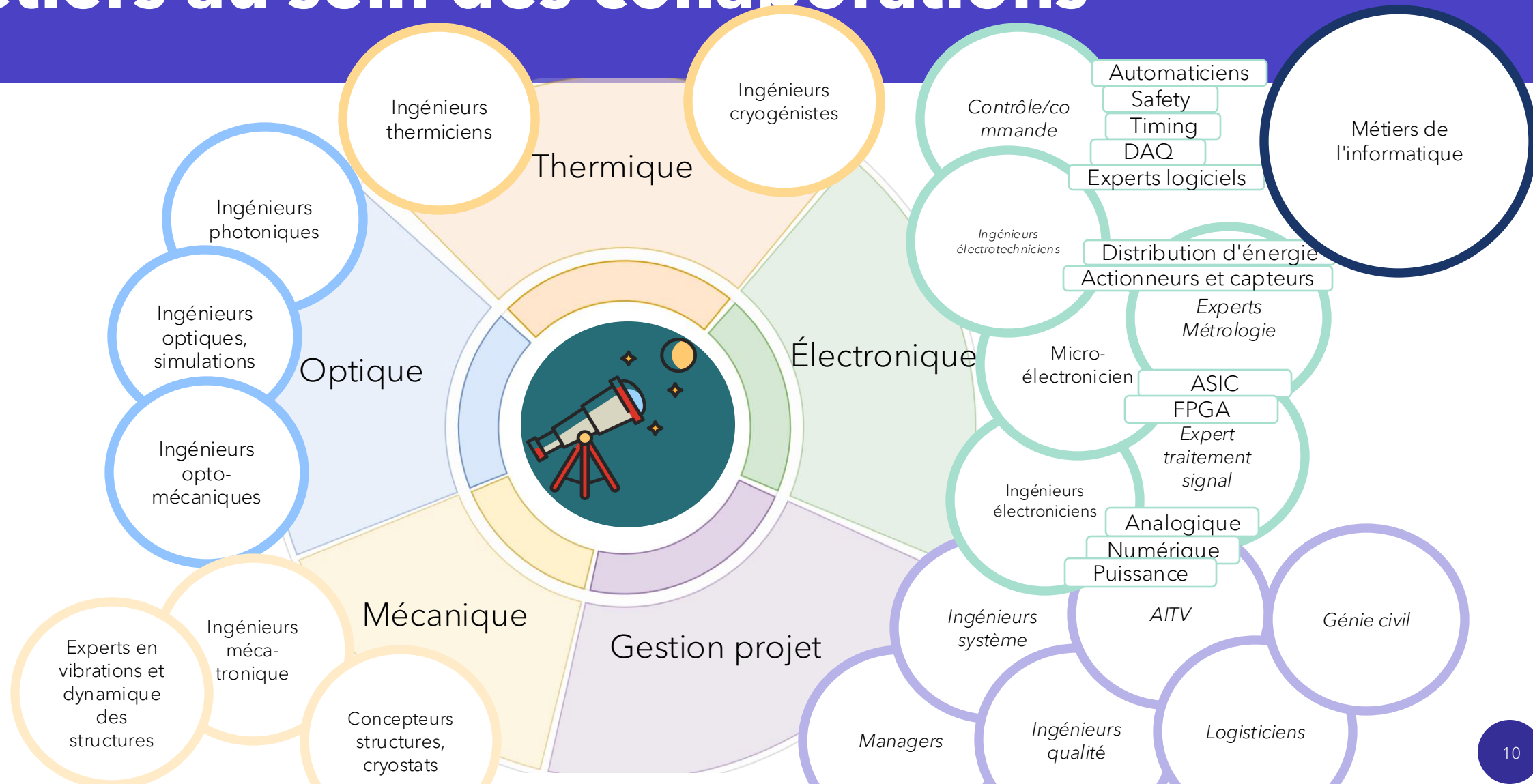
1. Affectation à tel ou tel instrument d'une musique ou d'une partie de musique donnée.
2. Ensemble des instruments de mesure, d'analyse, d'observation, etc. ; industrie qui les fabrique.

Wikipedia

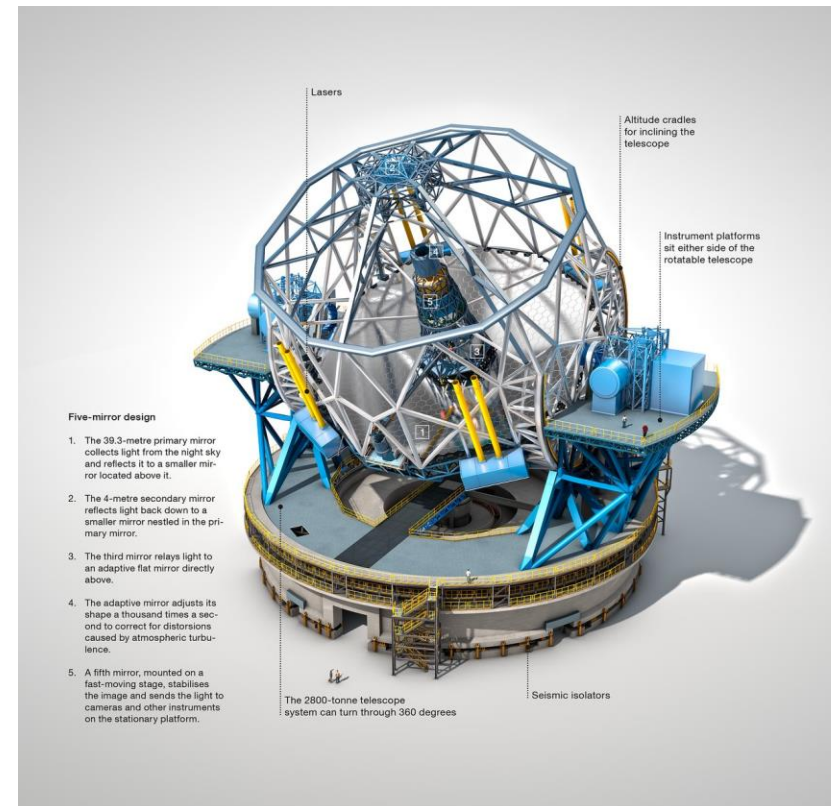
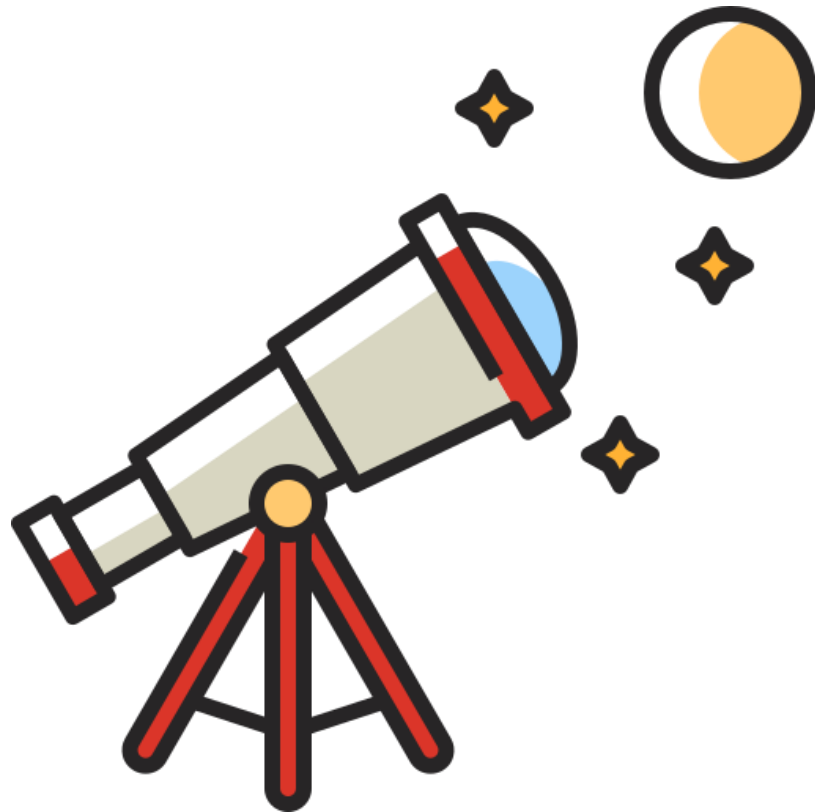
En sciences, l'**instrumentation** est une technique de mise en œuvre d'instruments de mesure, d'actionneurs, de capteurs, de régulateurs, en vue de créer un système d'acquisition de données ou de commande.

Et l'instrumentation dans le cadre des grands télescopes?

Métiers au sein des collaborations



Métiers au sein des collaborations



Topologie et organisations

CNRS

BAP, FP & ET

Laboratoires

IN2P3 et ses unités

Cas concrets (CPPM, LAM et IRAP)

Collaborations

Cas concrets (ANDES CU, CORO et CTAO LIDAR)

INSTRUMENTATION

WHAT IT IS ?

Larousse

1. Affectation à tel ou tel instrument d'une musique ou d'une partie de musique donnée.
2. Ensemble des instruments de mesure, d'analyse, d'observation, etc. ; industrie qui les fabrique.

Wikipedia

En sciences, l'**instrumentation** est une technique de mise en œuvre d'instruments de mesure, d'actionneurs, de capteurs, de régulateurs, en vue de créer un système d'acquisition de données ou de commande.

CNRS

Bep à Bac+8

Sciences de l'ingénieur et instrumentation scientifique

Découvrez une liste non exhaustive des différents métiers d'ingénieur et de technicien (H/F) qu'il est possible d'exercer dans le domaine des sciences de l'ingénieur et instrumentation scientifique.

<https://carrieres.cnrs.fr/metier/sciences-de-l-ingenieur-et-instrumentation-scientifique/>

a.k.a. BAP C



BAP Branche d'Activité Professionnelle

4 Familles d'activités

37 Emplois-types

- Assurance qualité / Assurance produit
- Instrumentation et expérimentation
- Électronique, électrotechnique, contrôle-commande
- Étude et réalisation Domaines : Mécanique, Chaudronnerie, Verrerie



BAP Branche d'Activité Professionnelle

4 Familles d'activités

37 Emplois-types

- Assurance qualité / Assurance produit
- Instrumentation et expérimentation
- Électronique, électrotechnique, contrôle-commande
- Étude et réalisation Domaines : Mécanique, Chaudronnerie, Verrerie

IR

**Responsable
assurance qualité /
produit
C1A41**

IE

**Ingénieur-e assurance
qualité / produit
C2A41**



BAP Branche d'Activité Professionnelle

4 Familles d'activités
37 Emplois-types

- Assurance qualité / Assurance produit
- **Instrumentation et expérimentation**
- Électronique, électrotechnique, contrôle-commande
- Étude et réalisation Domaines : Mécanique, Chaudronnerie, Verrerie

IR	Expert-e en développement d'expérimentation C1B42	Expert-e en développement d'instrument C1B43	
IE	Ingénieur-e en techniques expérimentales C2B42	Ingénieur-e en conception instrumentale C2B43	Ingénieur-e d'exploitation d'instrument C2B44
AI	Assistant-e ingénieur-e en instrumentation et techniques expérimentales C3B41		Assistant-e ingénieur-e d'exploitation d'instrument C3B42
T	Technicien-ne en instrumentation, expérimentation et mesure C4B41		Technicien-ne d'exploitation d'instrument C4B42
AJT	Adjoint-e technique en instrumentation, expérimentation et mesure C5B41		



BAP Branche d'Activité Professionnelle

4 Familles d'activités
37 Emplois-types

- Assurance qualité / Assurance produit
- Instrumentation et expérimentation
- **Électronique, électrotechnique, contrôle-commande**
- Étude et réalisation Domaines : Mécanique, Chaudronnerie, Verrerie

IR	Expert-e électronicien-ne C1C44	Expert-e électrotechnicien-ne C1C45	Expert-e en contrôle-commande C1C46
IE	Ingénieur-e électronicien-ne C2C45 	Ingénieur-e électrotechnicien-ne C2C46	Ingénieur-e en contrôle-commande C2C47  
AI	Assistant-e ingénieur-e électronicien-ne C3C43 	Assistant-e ingénieur-e électrotechnicien-ne C3C44	Assistant-e ingénieur-e en contrôle-commande C3C45
T	Technicien-ne électronicien-ne C4C43	Technicien-ne électrotechnicien-ne C4C44	
AJT	Préparateur-trice en électronique, électrotechnique C5C42		



BAP Branche d'Activité Professionnelle

4 Familles d'activités
37 Emplois-types

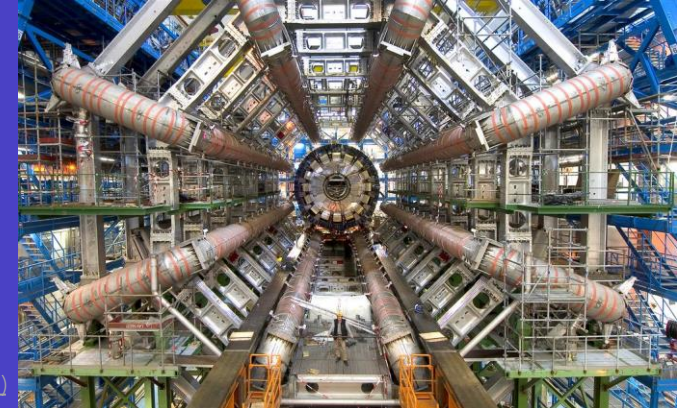
- Assurance qualité / Assurance produit
- Instrumentation et expérimentation
- Électronique, électrotechnique, contrôle-commande
- Étude et réalisation Domaines : Mécanique, Chaudronnerie, Verrerie

IR	Expert-e en conception mécanique C1D47	Expert-e en réalisation Domaines : mécanique, chaudronnerie, verrerie C1D48		
	Ingénieur-e en études mécaniques C2D48	Ingénieur-e en réalisation Domaines : mécanique, chaudronnerie, verrerie C2D49		
AI	Assistant-e ingénieur-e en études mécaniques C3D46	Assistant-e ingénieur-e en réalisation mécanique C3D47	Assistant-e ingénieur-e en chaudronnerie et soudage C3D48	Assistant-e ingénieur-e en travail du verre C3D49
	Technicien-ne en études mécaniques C4D45	Technicien-ne en réalisation mécanique C4D46	Technicien-ne en chaudronnerie et soudage C4D47	Technicien-ne souffleur de verre C4D48
AJT	Adjoint-e en fabrication mécanique C5DP2			

Dans les laboratoires

Comment ça se passe?

L'instrumentation dans les labos.



[https://fr.wikipedia.org/wiki/ATLAS_\(Detecteur\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/ATLAS_(Detecteur))

IN2P3

	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		
	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	
Ingénieurs et Techniciens CNRS ^{1,3,4}																							
IR - Ingénieurs de Recherche	481	475,5	486	481,2	484	479,1	485	480,6	504	499,0	508	502,6	523	517,9	526	520,8	520	513,5	535	527,9	550	541,5	
IE - Ingénieurs d'Etudes	263	257,9	261	255,8	259	254,5	254	249,8	256	251,2	269	263,4	269	264,0	280	275,1	286	280,8	288	283,1	299	294,1	
AI - Assistants Ingénieur	285	278,6	274	268,0	270	263,5	278	270,7	277	269,3	270	262,3	264	257,1	259	253,5	260	253,7	256	248,1	251	245,0	
T - Techniciens	275	267,9	257	250,5	248	241,5	224	217,5	201	194,1	188	180,7	174	167,6	151	145,7	139	133,9	114	110,0	95	91,0	
AJT - Adjoints Techniques	20	19,1	18	16,9	10	8,9	11	10,2	12	11,2	8	7,8	9	8,3	5	5,0	5	5,0	5	5,0	3	3,0	
Total IT CNRS	1324	1299,0	1296	1272,4	1271	1247,5	1252	1228,8	1250	1224,8	1243	1216,8	1239	1214,9	1221	1200,1	1210	1186,9	1198	1174,1	1198	1174,7	

*PP : Personnes physiques

**ETP : Equivalents temps plein

¹ : données issues de Labintel/Réséda

Les données non CNRS sont saisies directement dans Réséda par les unités

² : hors émérites

³ : dont TPN

⁴ : dont CDI

⁵ : ETP Projets = BAP A, B, C, D, E (BAP E sur projet dans NSIP)

ETP Supports = BAP F, G, J, E (BAP E sur support dans NSIP)

LUPM

	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		
	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	
Ingénieurs et Techniciens CNRS ^{1,3,4}																							
IR - Ingénieurs de Recherche	4	3,8	3	2,8	4	3,8	3	2,8	3	2,8	3	2,8	3	2,8	3	2,8	4	4,0	3	3,0	4	3,8	
IE - Ingénieurs d'Etudes	2	2,0	2	2,0	2	2,0	2	2,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	
AI - Assistants Ingénieur	5	4,8	5	4,9	6	5,8	5	4,8	5	4,8	5	4,9	5	4,9	5	5,0	5	5,0	5	5,0	5	5,0	
T - Techniciens	1	1,0	1	1,0	1	1,0	1	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
AJT - Adjoints Techniques	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Total IT CNRS	12	11,6	11	10,7	13	12,6	11	10,6	11	10,6	11	10,7	11	10,7	11	10,8	12	12,0	11	11,0	12	11,8	

INSTRU

	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
	PP	ETP	PP	ETP	PP	ETP	PP	ETP	PP	ETP	PP	ETP	PP	ETP	PP	ETP	PP	ETP	PP	ETP	PP	ETP		
Ingénieurs et Techniciens CNRS																								
IR - Ingénieurs de Recherche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IE - Ingénieurs d'Etudes	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,6	2	1,6
AI - Assistants Ingénieur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T - Techniciens	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AJT - Adjoints Techniques	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total IT CNRS	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,6	3	2,6

L'instrumentation dans les labos.

https://en.wikipedia.org/wiki/High_Energy_Stereoscopic_System



	LABORATOIRES DE L'IN2P3																																			
	AICP		APC		CCIN2P3		CPB		CPPM		DMLab		GANIL		IJCLab		ILANCE		IP2I Lyon		IPHC		L2I Toulouse		LAPP		LLR		LNCA							
	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**						
BAP A															1	1,0																				
BAP B															5	5,0					5	4,8	16	15,8												
BAP C			32	31,5											63	62,3	164	161,7			48	47,2	60	59,5	1	0,5	34	30,6	14	13,5						
BAP D																																				
BAP E			10	10,0	55	53,8			16	15,9			9	9,0	45	44,0			13	12,9	19	18,6	6	6,0	16	15,5	7	7,0								
BAP F			2	1,5	3	3,0			2	2,0			1	1,0	9	8,6					2	1,8					1	1,0								
BAP G					6	4,0			2	1,8			18	17,8	24	23,1			3	2,8	6	5,9			3	2,8					1	0,1				
BAP J			8	7,8	8	5,4			11	11,0			11	11,0	33	31,6			6	6,0	11	11,0	2	1,9	8	7,8	4	3,8								
Total	0	0,0	52	50,8	72	66,2	0	0,0	68	66,9	0	0,0	102	101,1	281	275,0	0	0,0	75	73,7	124	122,1	9	8,4	61	56,7	26	25,3	1	0,1						

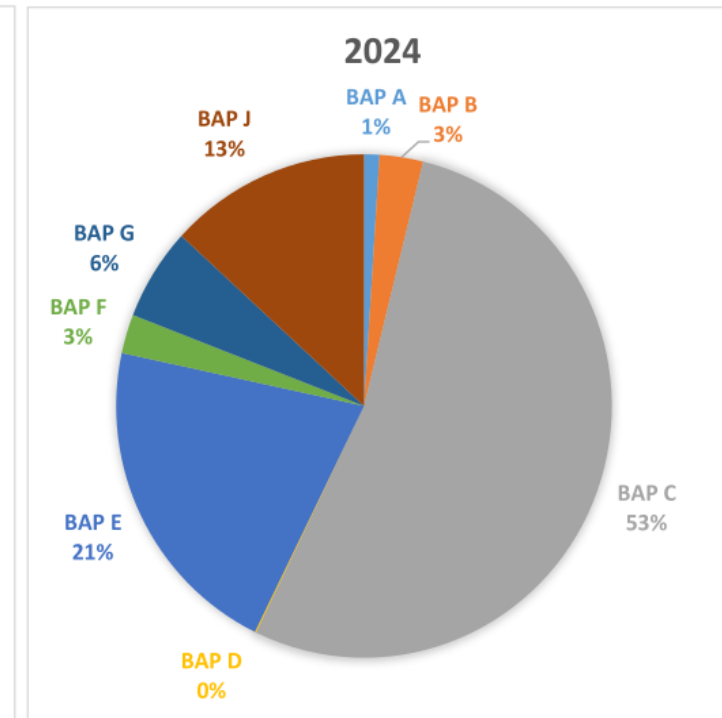
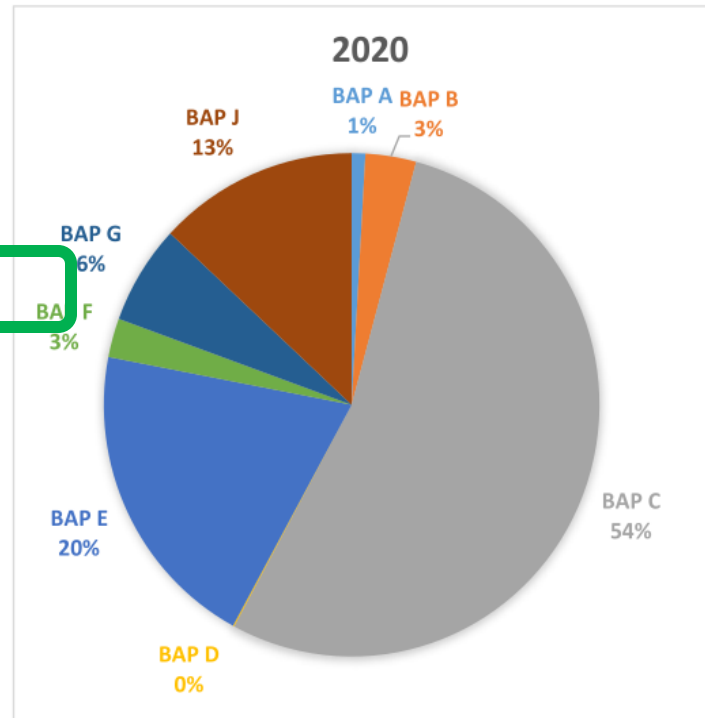
	LABORATOIRES DE L'IN2P3																																	
	LP2I - Bordeaux		LPC - Caen		LPCA		LPNHE		LPSC		LUPM		MUSEE CURIE		NPA		OMEGA		PPC		SUBATECH		TYL		SERV CX		TOTAL LABO. IN2P3							
	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	PP*	ETP**	ETP**					
BAP A	1	1,0																																11,5
BAP B	2	2,0																					6	6									33,6	
BAP C	26	25,9	21	20,8	21	20,3	22	21,6	55	53,1	3	3,0							10	10,0	1,0	1,0	25	24,5			9	4,2					627,4	
BAP D																																		1,0
BAP E	6	5,8	6	6,0	12	11,6	10	9,8	11	10,8	6	5,8											6	6,0			1	0,1					248,6	
BAP F	1	1,0	1	1,0	1	0,8	1	1,0	1	1,0									2	2,0			1	1,0			2	2,0					28,7	
BAP G			1	1,0			1	1,0	4	3,8													3	3,0			2	2,0					69,1	
BAP J	5	5,0	4	4,0	6	6,0	6	6,0	10	9,6	3	3,0							1	1,0			9	9			14	14,0					154,8	
Total	41	40,7	33	32,8	40	38,7	40	39,4	81	78,3	12	11,8			3	3,0	0	0,0	11	11,0	1	1,0	50	49,5	0	0,0	28	22,3					1174,7	

L'instrumentation dans les labos.



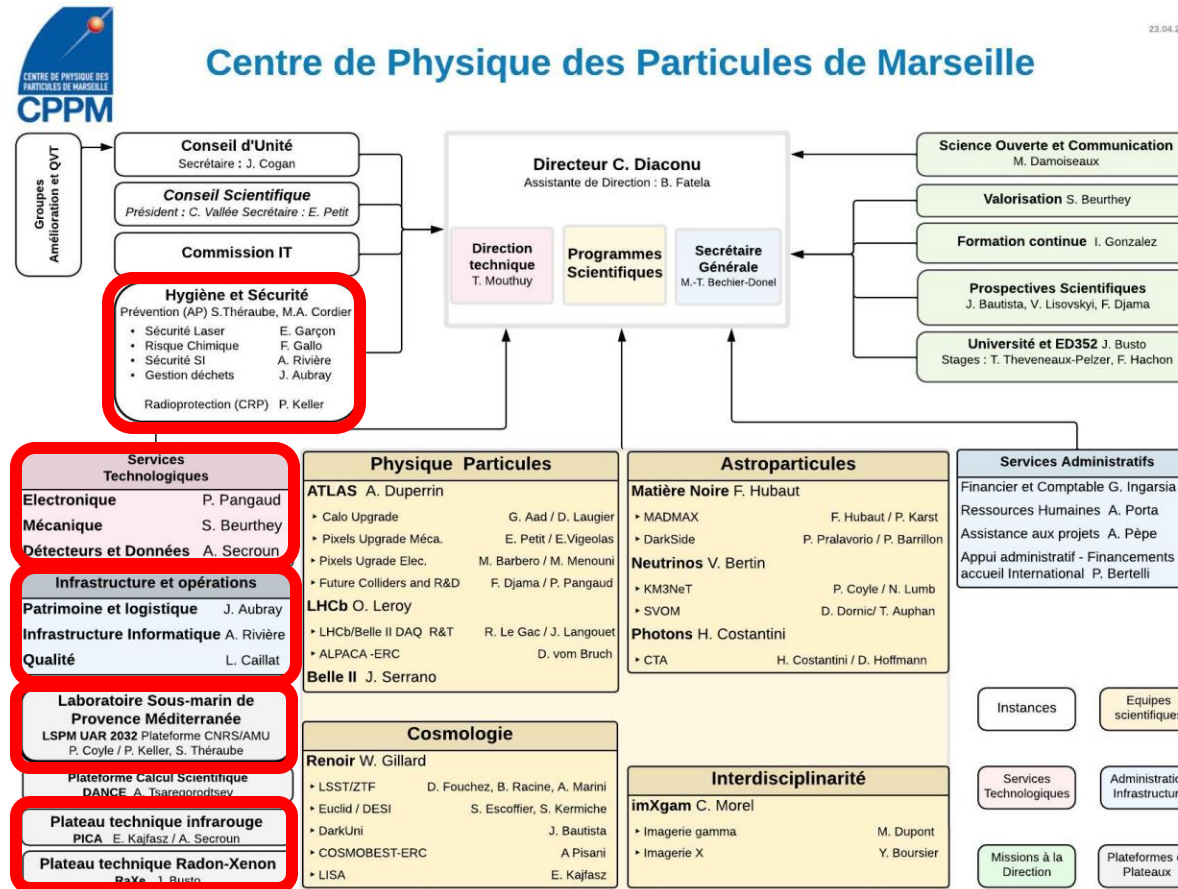
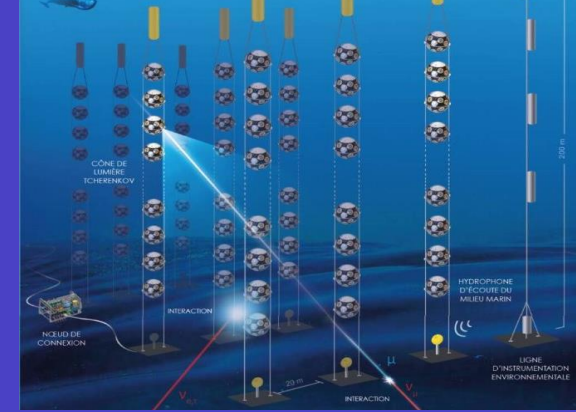
phototèque LUPM

	2020	2021	2022	2023	2024
BAP A	11	11	13	13	12
BAP B	41	38	37	37	34
BAP C	665	654	647	642	639
BAP D	1	1	1	1	1
BAP E	249	249	244	247	253
BAP F	31	29	29	30	30
BAP G	79	80	79	74	71
BAP J	162	159	160	154	158
Total	1239	1221	1210	1198	1198



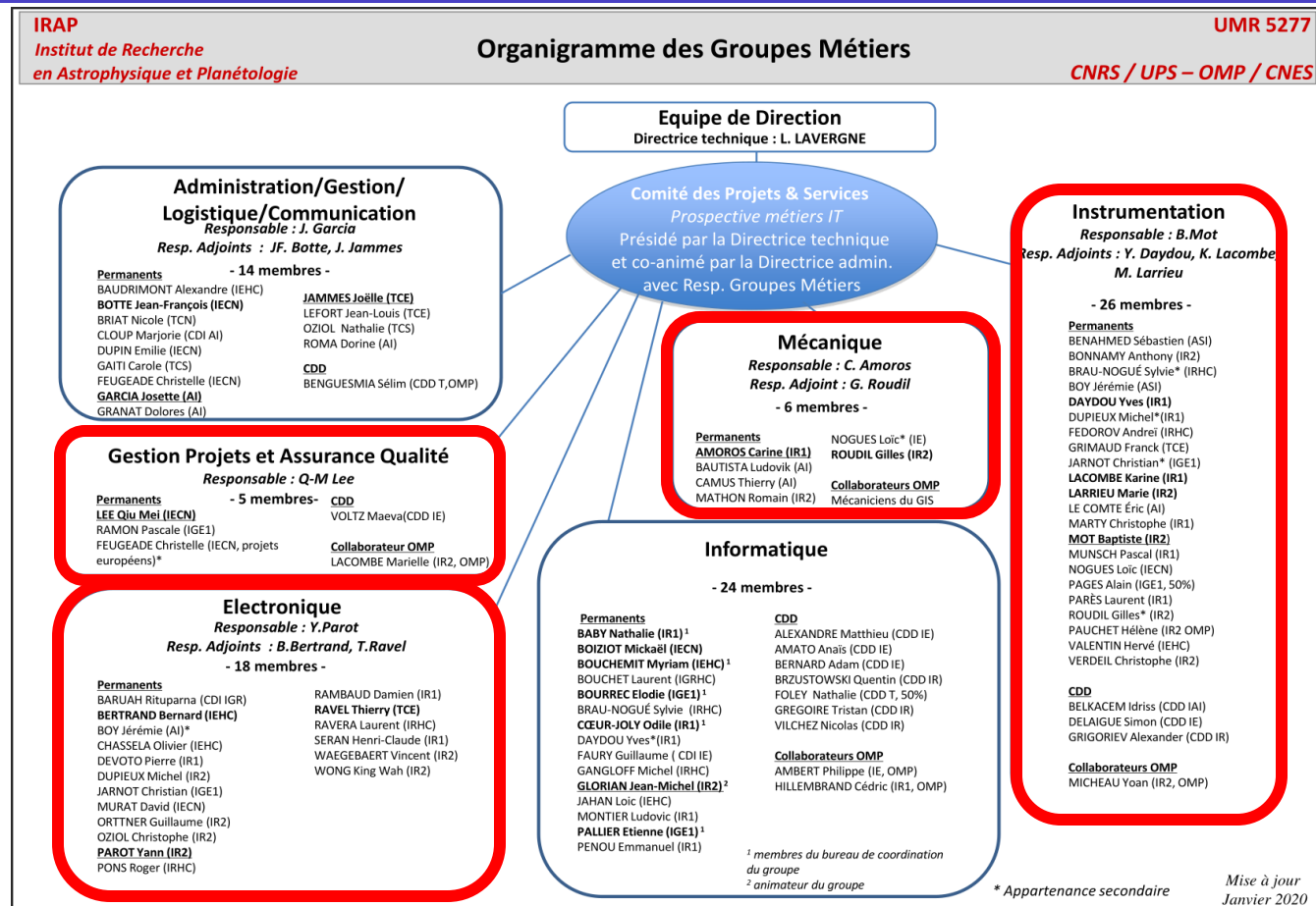
L'instrumentation dans les labos.

phototèque KM3NeT



L'instrumentation dans les labos.

<https://www.svom.eu/en/delivery-of-the-eclairs-mask/>





Dans les projets

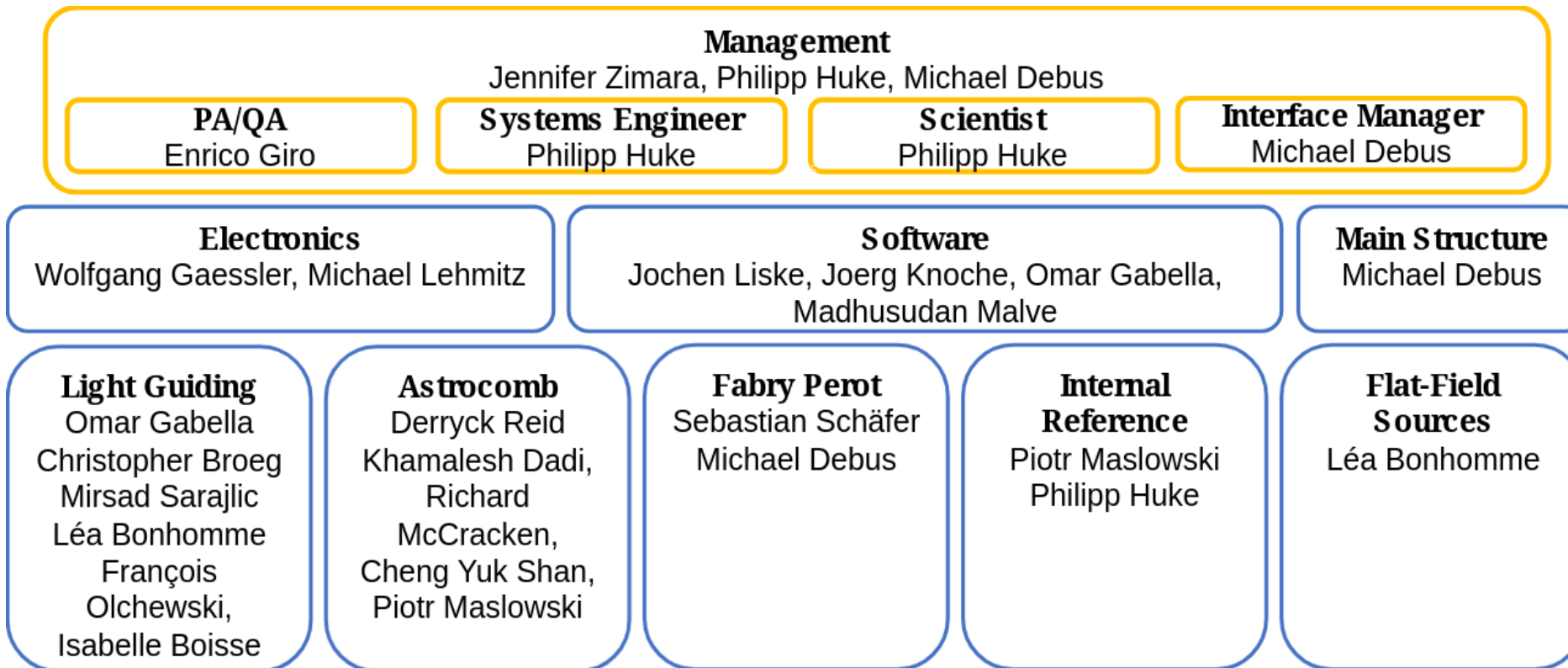
Comment ça se passe?

L'instrumentation dans les projets



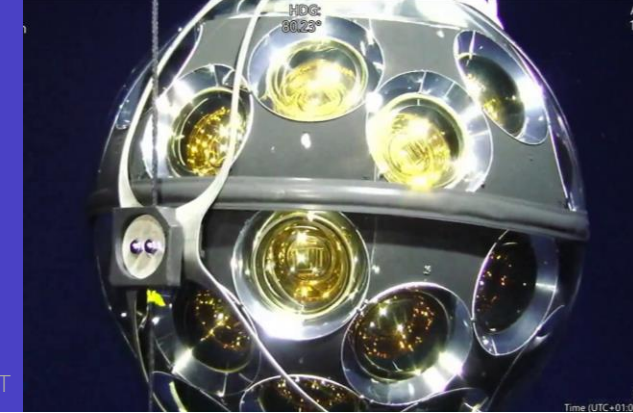
<https://www.eso.org/public/images/>

Organigramme de l'unité de calibration de l'instrument ANDES-ELT.

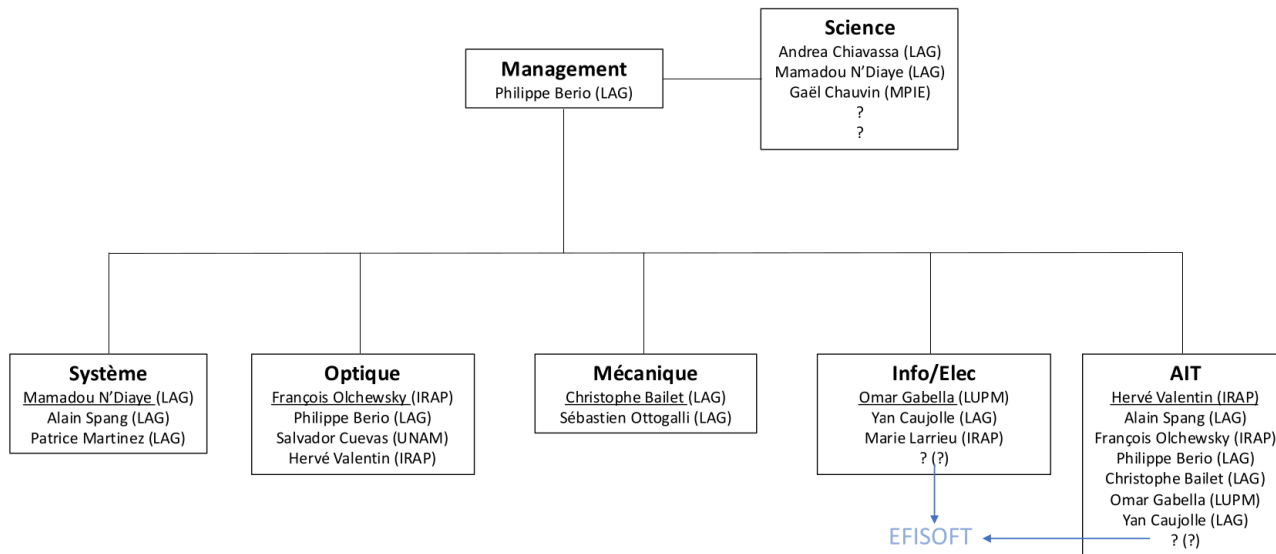


L'instrumentation dans les projets

phototèque KM3NeT



Organigramme du module coronographe de l'instrument ANDES-ELT.



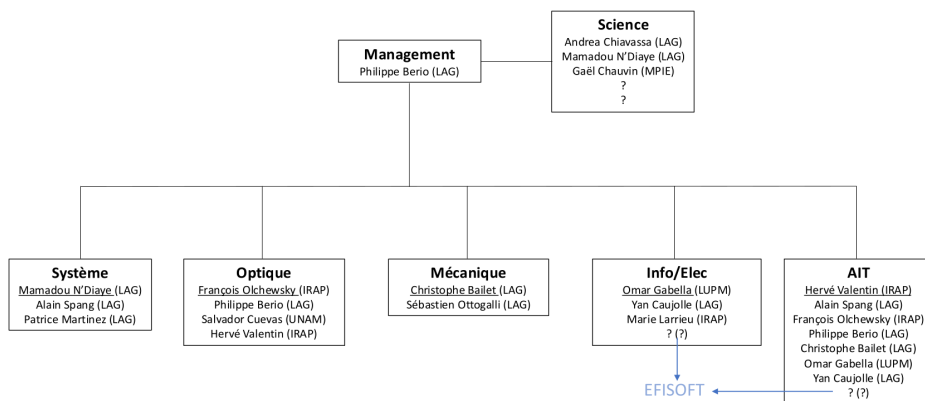
		Phase C 24 months		Phase D 54 months							
		SubWPs		2026/12	2027/12	2028/12	2029/12	2030/12	2031/12	2032/6	
Philippe Berio	LAG.	Man./Opt./AIT	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	2,6	
Mamadou N'Diaye	LAG.	Syst.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	1,3	
Alain Spang	LAG.	Syst./AIT	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	2,2	
Patrice Martinez	LAG.	Syst.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,65	
François Olchewsky	IRAP	Opt./AIT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1	0,05	2,65	
Salvador Cuevas	UNAM	Opt.	0,1	0,1						0,2	
Valentin Hervé	IRAP	Opt.	0,25	0,25						0,5	
Christophe Bailet	LAG.	Méca./AIT	0,3	0,3	0,3	0,05	0,05	0,05		1,05	
Sébastien Ottogalli	LAG.	Méca.	0,2							0,2	
Omar Gabella	LUPM	Info./Elec/AIT	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	2,1	
Yan Caujolle	LAG.	Info./Elec/AIT	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,15	1,95	
Software Ing.	?	Info./AIT	0,5	1	1	0,5	0,2	0,2	0,1	3,5	
Marie Larrieu	IRAP	Info./Elec	0,05	0,05						0,1	
Valentin Hervé	IRAP	AIT	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	2,65	
			3,9	4,2	4,1	3,05	2,75	2,35	1,3		
Total FTE										21,65	

L'instrumentation dans les projets

phototèque LUPM

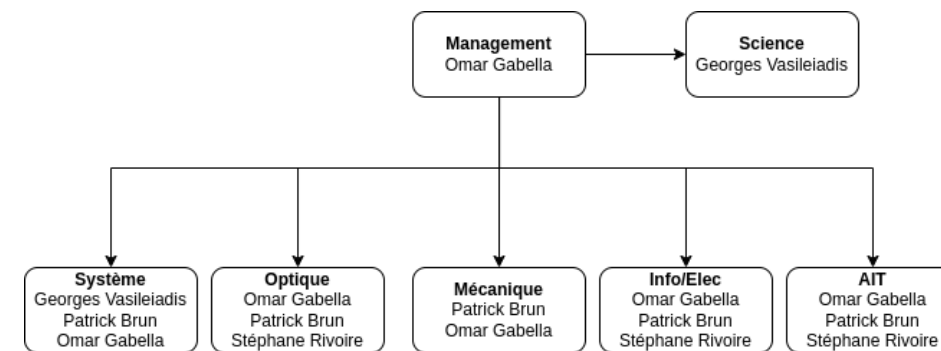


Organigramme du module coronographe de l'instrument ANDES-ELT.



		Phase C 24 months		Phase D 54 months							
		SubWPs		2026/12	2027/12	2028/12	2029/12	2030/12	2031/12	2032/6	
Philippe Berio	LAG.	Man./Opt./AIT	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	2,6	
Mamadou N'Diaye	LAG.	Syst.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	1,3	
Alain Spang	LAG.	Syst./AIT	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	2,2	
Patrice Martinez	LAG.	Syst.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,65	
François Olchewsky	IRAP	Opt./AIT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1	0,05	2,65	
Salvador Cuevas	UNAM	Opt.	0,1	0,1						0,2	
Valentin Hervé	IRAP	Opt.	0,25	0,25						0,5	
Christophe Baillet	LAG.	Méca./AIT	0,3	0,3	0,3	0,05	0,05	0,05		1,05	
Sébastien Ottogalli	LAG.	Méca.	0,2							0,2	
Omar Gabella	LUPM	Info./Elec/AIT	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	2,1	
Yan Caujolle	LAG.	Info./Elec/AIT	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,15	1,95	
Software Ing.	?	Info./AIT	0,5	1	1	0,5	0,2	0,2	0,1	3,5	
Marie Larrieu	IRAP	Info./Elec	0,05	0,05						0,1	
Valentin Hervé	IRAP	AIT	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	2,65	
			3,9	4,2	4,1	3,05	2,75	2,35	1,3		
										Total FTE	21,65

Organigramme du LIDAR Raman pour l'observatoire CTAO-South.



			2021/12	2022/12	2023/12	2024/12	2025/12	2026/12	2027/12	2028/12		
			Phase n	Phase n+1					Phase n+2			
BRUN Patrick	LUPM	Mec/Info/Elec/AIT	50	50	50	50	50	50			3	
GABELLA Omar	LUPM	Man/Info/Elec/AIT	30	30	30	50	50	50	50	50	3,4	
RIVOIRE Stéphane	LUPM	Info/Elec/AIT	10	10	0	10	10	10	10	10	0,7	
VASILEIADIS Giorgos	LUPM	Sys/Sci	?	?	?	?	?	?	?	?	0	
			0,9	0,9	0,8	1,1	1,1	1,1	0,6	0,6		
											TOTAL FTE	7,1



Le service actuellement

Membres et compétences

Le service actuellement

phototèque LUPM



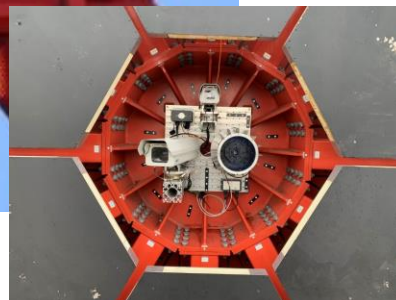
Ingénieur d'études classe normale avec double emploi-type, **ingénieur électronicien** et **contrôle/commande**.

Électronique analogique et numérique, liaisons série (RS, TTL, LVDS..), Ethernet, Slow contrôle, Tournage, Fraisage, CAO PCB, Process de fabrication industriel, Intégration...

Programmation diversifiée:

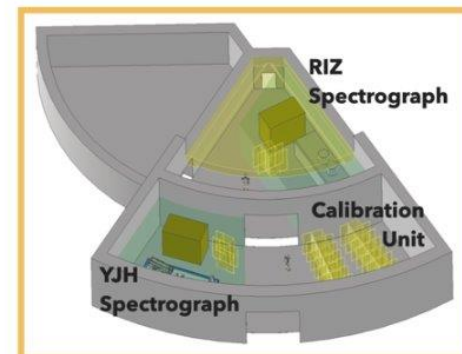
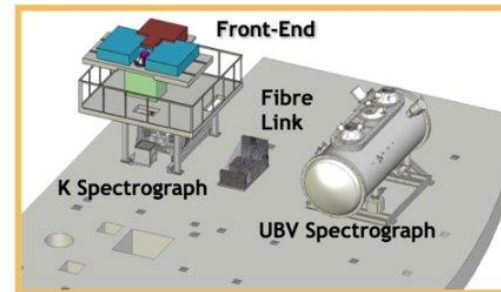
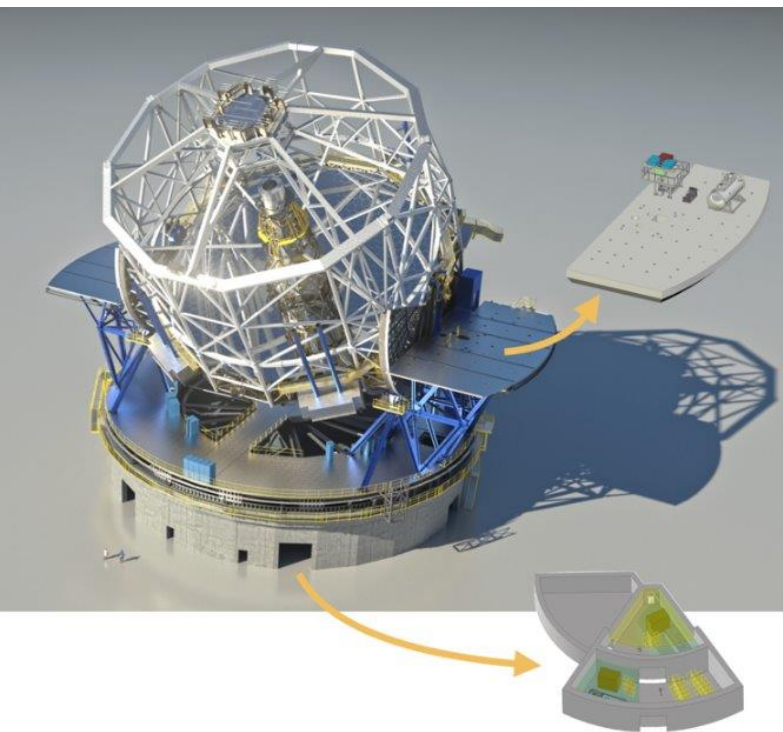
- μ C en Asm et C
- PC en LabVIEW® pour bancs de test
- API en langage contacts (Ladder Diagram, LD, IEC 61131-3).

Expérience de plus de 25 ans dans l'industrie dans le développement et la fabrication de produits électroniques, électriques et mécaniques.



Le service actuellement

phototèque KM3NeT



Ingénieur d'études hors classe avec double emploi-type BAP C contrôle/commande et BAP E ingénierie logicielle.

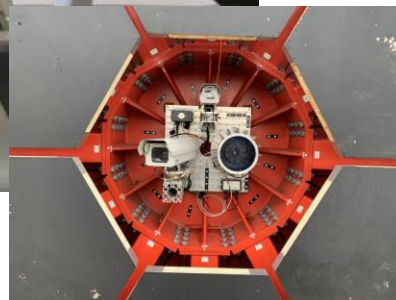
Automaticien avec compétences en programmation diversifiées:

- μ C en C
- PC OS Unix/Windows en Python et C++ pour des banc de test, prototypage, IHM...
- API en Ladder Diagram (LD) et Structured Text (ST) IEC 61131-3.

Gestion projet et coordination d'équipes.

Le service actuellement

phototèque LUPM

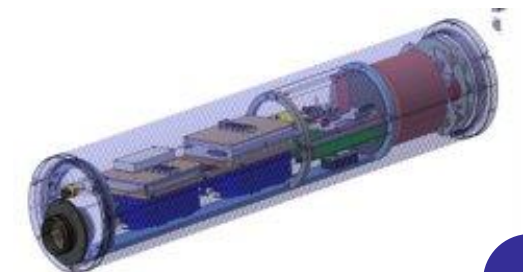


Assistant Ingénieur électronicien.

Expert en CAO électronique CADENCE®.

Mise-en-place de banc de tests optiques contrôlés avec LabVIEW®.

Expert intégration de systèmes optiques pour KM3NeT, contrôle qualité et formation des nouveaux sites d'intégration.



A photograph of a volcanic eruption. A large, billowing plume of grey ash and white smoke rises from a rocky, greyish-brown volcanic cone. The sky is a clear, deep blue. The foreground shows the textured, rocky surface of the volcano.

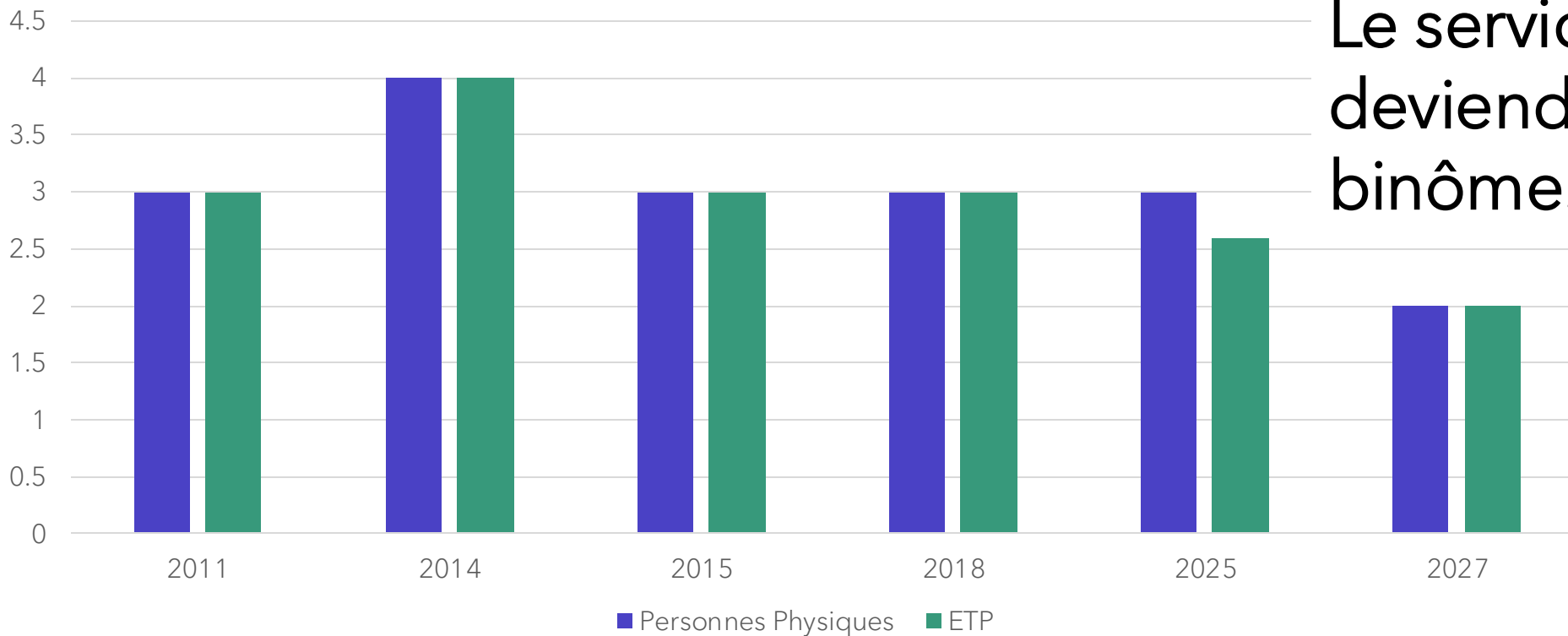
Évolution du service

Dans les prochains 3-5 ans

Évolution 3-5 ans



RH service instrumentation



Le service deviendra un binôme.



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



MERCI !!



CTAO

