

IPHU-018 : Direct search for WIMP Dark Matter

Pascal Pralavorio

CPPM/IN2P3 – Aix-Marseille Université

Projet (finalement) accepté !

IPhU science working group(s) involved:
Astroparticle and HE Universe Galaxies and Cosmology Particle Physics
Quantum Field Theory and Quantum Gravity

Project title: Direct search for WIMP dark matter

Project time frame:
Start date: 01/01/2021 duration (months): 48

→ 4 ans (2021-2024)

Project coordination:
Coordinator's name: Pascal Pralavorio
Lab/team: CPPM/Matière Noire email: pralavor@c ppm.in2p3.fr tel: 04 91 82 72 69

List of other teams involved:

Lab/team: CPPM/Matière Noire	Team project leader: Fabrice Hubaut
Lab/team: LAM/GECO	Team project leader: Emmanuel Nezri
Lab/team: CPT/PP	Team project leader: Laurent Lellouch
Lab/team: LUMP/IFAC	Team project leader: Julien Lavalle

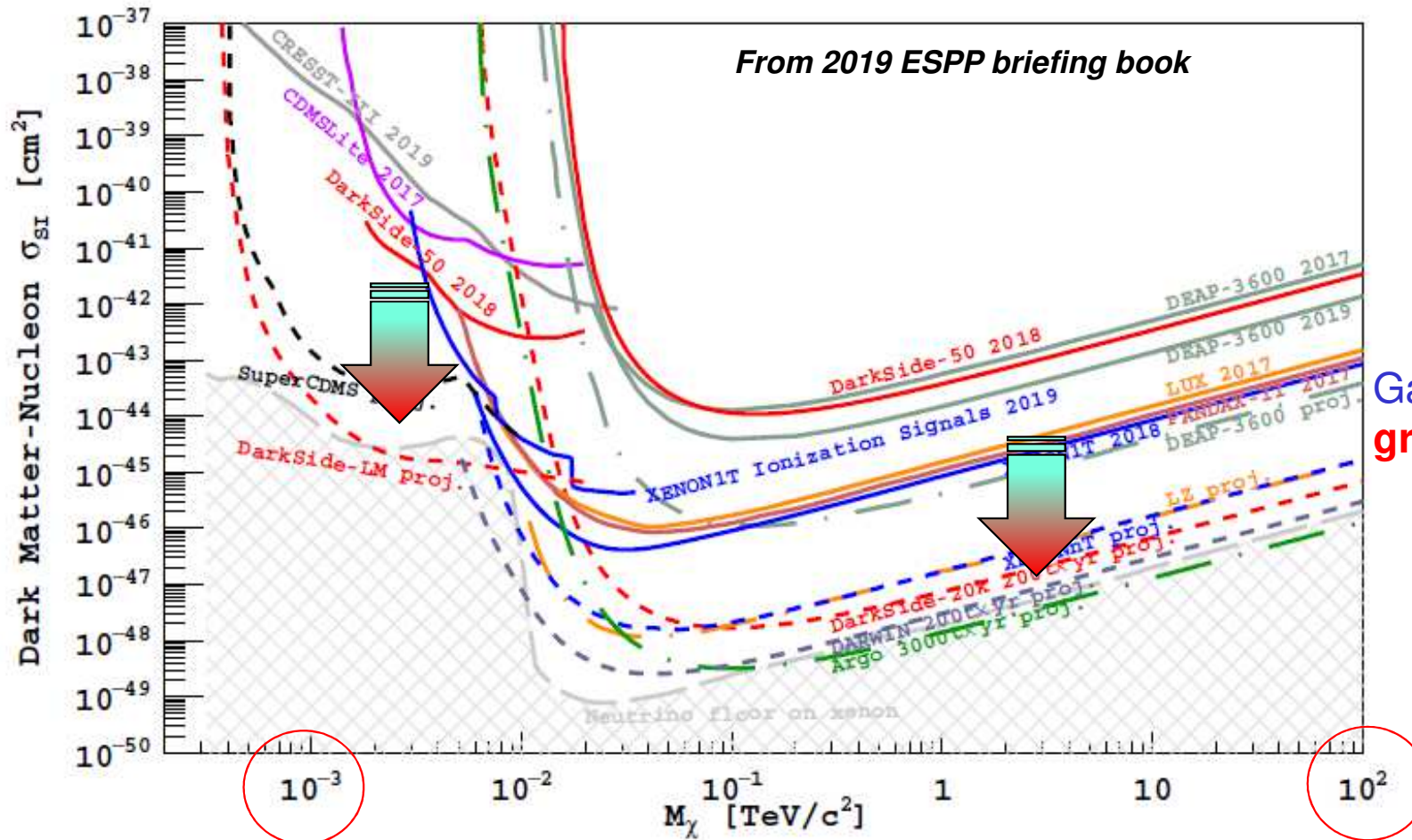
Réponse positive (Eric K. 28/04/2021)

- The committee greatly appreciated the quality and the ambition of the project.
- Very promising prospects of strong collaboration between teams of the 3 IPhU labs
- Serve as a catalyst for establishing a strong scientific cluster on Dark Matter within IPhU

→ **The committee supports this request and ranks it as Category A** “

WIMP : Etats des lieux (1/2)

TPC avec liquide noble double phase → Meilleures limites 1 GeV --100 TeV



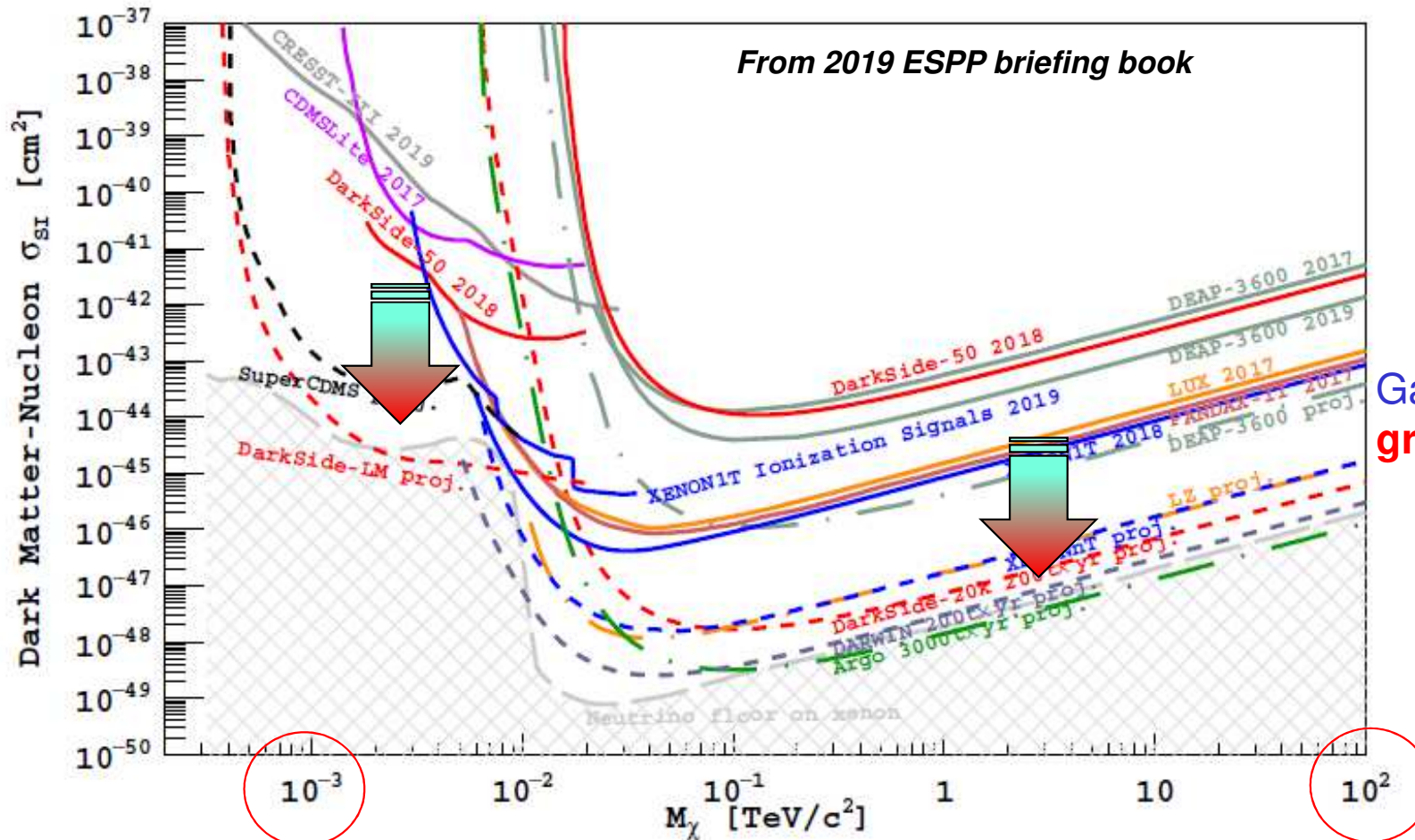
Gain de 3-4 ordres de grandeur en 10 ans !

- 2022-2025 : - Résultats xénon → **XENON-nT**, **LZ**, mais bruit de fond 'important' (?)
 - Résultats argon → **DEAP 3600*** sans (?) bruit de fond

* Simple phase

WIMP : Etats des lieux (2/2)

TPC avec liquide noble double phase → Meilleures limites 1 GeV --10 TeV



Gain de 3-4 ordres de grandeur en 10 ans !

- 2025+ :
- Résultats argon → **DarkSide-20k**** sans (?) bruit de fond.
 - Résultats xénon → DARWIN ?

** Double phase

But du projet

With this project, we propose to prepare at best the direct searches for WIMPs that will be performed in the near future, through synergetic experimental and theoretical contributions.

Expérimental :

- Calibration
 - Séparation optimale entre signal et bruit de fond (utilisant AI)
- *Réduction des systématiques venant de l'expérience*

Théorie :

- Amélioration de la connaissance de la densité locale / distribution de la vitesse des WIMPs
 - Meilleure compréhension des interaction WIMP- noyau Ar
- *Réduction des systématiques venant de la théorie*

F. Hubaut	Optimal algorithms for signal/background separation (axis 1, see section 5)	E. Nezri	Improved modelling of the galactic halo (axis 2, see section 5)
P. Pralavorio	Optimal algorithms for signal/background separation (axis 1, see section 5)	L. Lellouch	Fully-controlled QCD uncertainties on WIMP-nucleus cross-sections (axis 2, see section 5)
I. Wingerter-Seez	Calibration of DarkSide-20k (axis 1, see section 5)	J. Lavalle	Improved modelling of the galactic halo (axis 2, see section 5)

Etre prêt pour 2024/25 (début de la prise de données de DarkSide) pour contribuer aux premières analyses

Budget (1/3)

b. *Funding requested from IPhU*
(not including scientific visitors per diem)

Amounts in €	Total budget needed	Funding already acquired	Requested from IPhU			
			2021	2022	2023	2024
Equipment ¹	36000	0	7000	4000		
Computing ¹	0	0				
Travel expenses ²	10000	0	500	500	8500	500
Colloquia ³	4000	0	500	500	500	2500
Operating budget	4000	0	1000	1000	1000	1000
TOTAL	54000	0	9000	6000	10000	400

¹ *Attach the corresponding quotes if available or your own estimates otherwise*

² *This funding is meant to cover travel expenses for collaborative purposes within the project.*

³ *Covers colloquia organized within the project, or participation to national or international workshops to present the project and its results.*

**4500 / 7000 euros engagés pour la maquette du système de calibration.
Le reste sera dépensé en Septembre / Octobre.**

Budget (2/3)

b. Funding requested from IPhU (not including scientific visitors per diem)

Amounts in €	Total budget needed	Funding already acquired	Requested from IPhU			
			2021	2022	2023	2024
Equipment ¹	36000	0	7000	4000		
Computing ¹	0	0				
Travel expenses ²	10000	0	500	500	8500	500
Colloquia ³	4000	0	500	500	500	2500
Operating budget	4000	0	1000	1000	1000	1000
TOTAL	54000	0	9000	6000	10000	400

¹ Attach the corresponding quotes if available or your own estimates otherwise

² This funding is meant to cover travel expenses for collaborative purposes within the project.

³ Covers colloquia organized within the project, or participation to national or international workshops to present the project and its results.

- Organisation d'une rencontre **en personne** a Marseille (CPPM ?) en sept/oct : après-midi / soirée / matin
→ **On décide à la rentrée suivant la situation sanitaire**
- Possibilité d'aller à une conférence sur le sujet pour 1 (2?) personne(s)
→ **Quelqu'un que ça intéresse ?**

Budget (3/3)

□ Stage M2 :

- Mars – Juin 2021 (CPPM) : Marie Van Uffelen. Financé par IPhU
- Prolongé d'un mois → fin juillet 2021 (*500 euros pris sur notre budget 2021*)

□ Thèse :

- Requested PhD grant funding: Yes No
- Is it a co-funding?: Yes No

Eric K. 28/04/2021

« IPhU will fund the salary and support (2,000€/yr) of 1 PhD student to be recruited this year »

- Le jury s'est réuni début juin : 4 candidats → Marie Van Uffelen sélectionnée. Démarre en octobre 2021

Marie présentera ses travaux de M2 dans la réunion

Animation Scientifique

Eric K. 28/04/2021

- « The Committee stresses that it is strategically important for the proponents of the project to develop an effective scientific animation about Dark Matter transverse to all science groups within IPhU. »

Quelques idées « en vrac »

- Contribution à la session matière noire nov. 2021 organisé par Emmanuel et al.
- Séminaires a prévoir:
 - expérimentateurs : XENON / LZ, DEAP,
 - théoriciens ?
- Cours ED sur la matière noire ?

Note: Quelques séminaires récents qui peuvent être intéressants:

- Mariangela Lisanti : GGI seminar on Gaia mission & Dark Matter (<https://infn-it.zoom.us/j/89546659214>)
- Alex Kish : CERN seminar on DarkSide (<https://cds.cern.ch/record/2771176>)
- Laura Baudis : Talk IDeMU (https://indico.cern.ch/event/1016060/contributions/4263824/attachments/2242009/3801991/audis_idmeu_may21.pdf)

Autres idées ??

Back-up