

Laboratoire des deux infinis - Toulouse

8 octobre 2019

Toulouse, ville étudiante



Rang 2019	Évol. /2018	Ville <i>Cochez jusqu'à 3 villes et comparez les. Pour en savoir plus sur une ville, cliquez dessus.</i>	Critères					Total
			1	2	3	4	5	
1	=	<input type="checkbox"/> Toulouse	23	23	23	20	27	116
2	↓	<input type="checkbox"/> Lyon	23	24	25	15	27	114
3	=	<input type="checkbox"/> Montpellier	23	23	22	25	20	113
4	=	<input type="checkbox"/> Rennes	23	26	21	15	25	110
5	=	<input type="checkbox"/> Grenoble	22	20	21	23	21	107
5	↑	<input type="checkbox"/> Nantes	22	22	20	16	27	107

l'Étudiant

Toulouse, ville de recherche



Je n'essaie pas de
faire la liste des
les labos individuels



Toulouse, ville de recherche

The screenshot shows the top navigation bar of the University of Toulouse III website. On the left is the university logo and name: "UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER". To the right are icons for "Presse", social media (Facebook, RSS, Twitter), a key icon for "Annuaire", and a search icon for "Recherche avancée" with a search box and "OK" button. Below this is a banner with the text "LES SCIENCES AU CŒUR" and a heart-shaped graphic containing images of people. A date indicator "6 OCT." is visible on the left. Below the banner is a navigation menu with categories: "Campus", "La formation", "La recherche", "Orientation & Insertion", "Diffusion des savoirs", and "International". Under "La recherche", there are sub-links: "Structures de recherche", "Formation doctorale", "Partenariat et valorisation", "Collaboration internationale", and "Stratégie recherche".

Vous êtes ici : [Accueil](#) > [La recherche](#) > [Stratégie recherche](#)

Stratégie recherche

La production scientifique de l'université est développée au sein de ses 68 structures de recherche animées par cinq comités. Cette activité disciplinaire de haut niveau vient nourrir quatre axes stratégiques identifiés, appuyés par la science des données :

- environnement – ressources ;
- **intelligence artificielle ;**
- mobilités – énergie ;
- santé – vieillissement.

Le choix de ces quatre axes stratégiques vise à renforcer la visibilité des recherches de l'université aux niveaux national et international. Cette stratégie s'inscrit pleinement dans la dynamique d'ouverture aussi bien vers le monde socio-économique que vers l'international, afin de créer de nouvelles synergies au service de son territoire.

Pour plus d'information, télécharger la **Stratégie recherche - Horizon 2024** en suivant [ce lien](#). (document voté en Commission recherche le 19 février 2019).

Contact

Alexis Valentin
Vice-Président Recherche

Secrétariat VP Recherche:
Catherine ANIZON
Tel : 05 61 55 69 30
Mail : cs.vp@univ-tlse3.fr

Laboratoire des deux infinis

Laboratoire des 2 infinis

L'agenda

Les actualités

Annuaire

L'IN2P3

Le Laboratoire

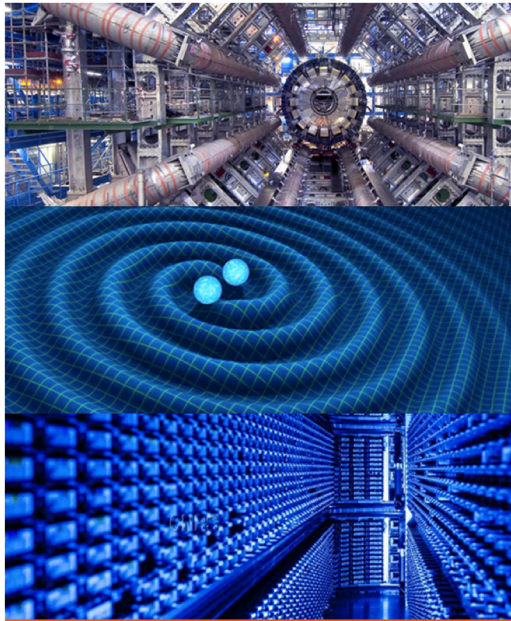
La Recherche

Infos pratiques



Site web :

<https://www.l2it.in2p3.fr/>



FRE2037

Laboratoire des 2 infinis

Le Laboratoire des deux Infinis – Toulouse (L2IT) est né le 1er septembre 2019. Les objets d'étude des chercheurs et ingénieurs du L2IT sont les deux infinis – l'infiniment petit et l'infiniment grand – et les relations entre les phénomènes qui régissent chacun d'entre eux. Nous poursuivons nos recherches au sein de grandes collaborations internationales comme par exemple au CERN à Genève. Les tutelles du L2IT sont le CNRS à travers l'Institut de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3), et l'Université Toulouse III – Paul Sabatier.

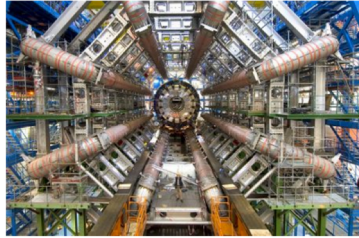


Institut national
de physique nucléaire
et de physique des particules



Nos axes de recherche actuelles

La physique des particules :

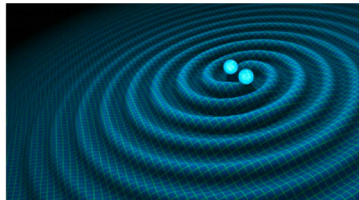


C'est l'étude des composantes élémentaires de la matière et de leurs interactions. La découverte en 2012 du boson de Higgs nous donne un accès expérimental au secteur dit scalaire du modèle standard de la physique des particules. Nous exploitons cette nouvelle voie pour mesurer précisément les interactions du boson de Higgs et ainsi tester ce secteur clé du modèle.

Nous sommes actuellement quatre membres permanents et nous mettons en place nos équipes de recherche.

Jan Stark

Les ondes gravitationnelles :

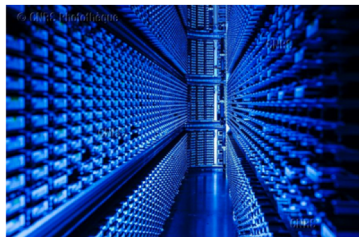


Ce sont des oscillations de la courbure de l'espace-temps. Depuis leur découverte en 2016, elles offrent une nouvelle voie pour sonder l'Univers.

Christelle Buy

Rodolphe Clédassou

Le calcul, les algorithmes et les données :



L'étude expérimentale des deux infinis repose sur des instruments sophistiqués qui produisent des quantités importantes de mesures – donc de données. Les algorithmes et le calcul sont des outils incontournables pour transformer ces données en résultats scientifiques.

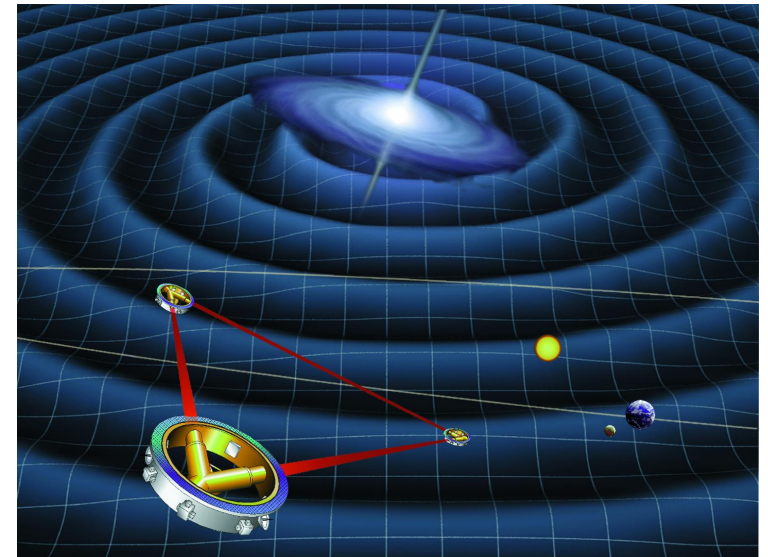
Catherine Biscarat

L'accent sur les méthodes d'analyse innovantes

Les aspects théoriques et numériques - modélisation, simulation, analyses des données - sont l'activité clé du L2IT. Ceci inclut la simulation des instruments (détecteurs) que nous utilisons pour sonder les deux infinis, le traitement des données issues de ces instruments, et la confrontation entre les simulations et les données réelles. Nous développerons ces aspects innovants dans notre domaine en étroite collaboration avec les experts dans les établissements de pointe dans les domaines du numérique et de l'intelligence artificielle implantés à Toulouse.

Nous travaillons dans des grandes collaborations internationales

Dans chacune de nos équipes, il y a des personnes qui sont déjà, depuis longtemps, bien intégrés et connus dans ces grandes collaborations.



La collaboration ATLAS

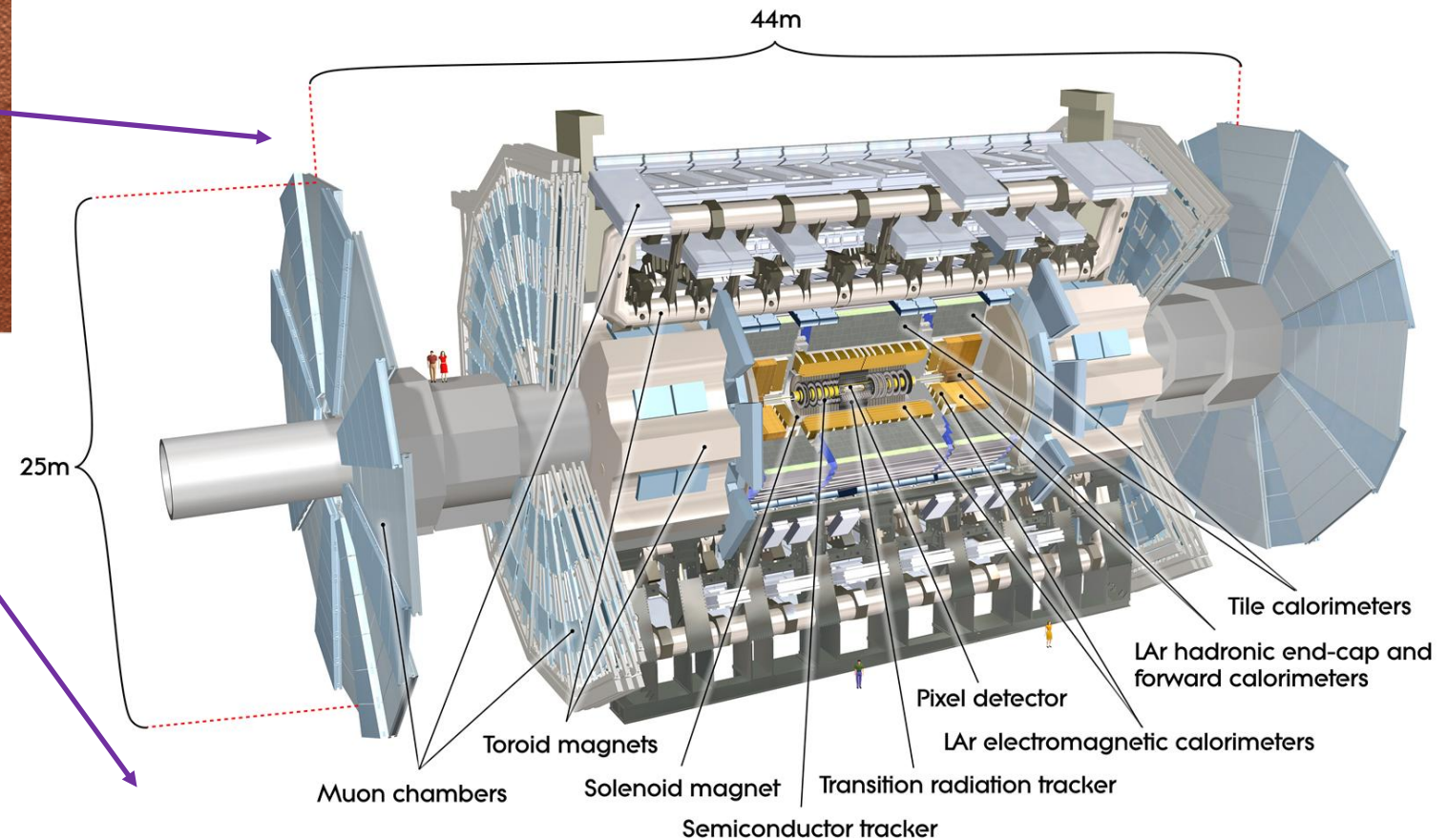
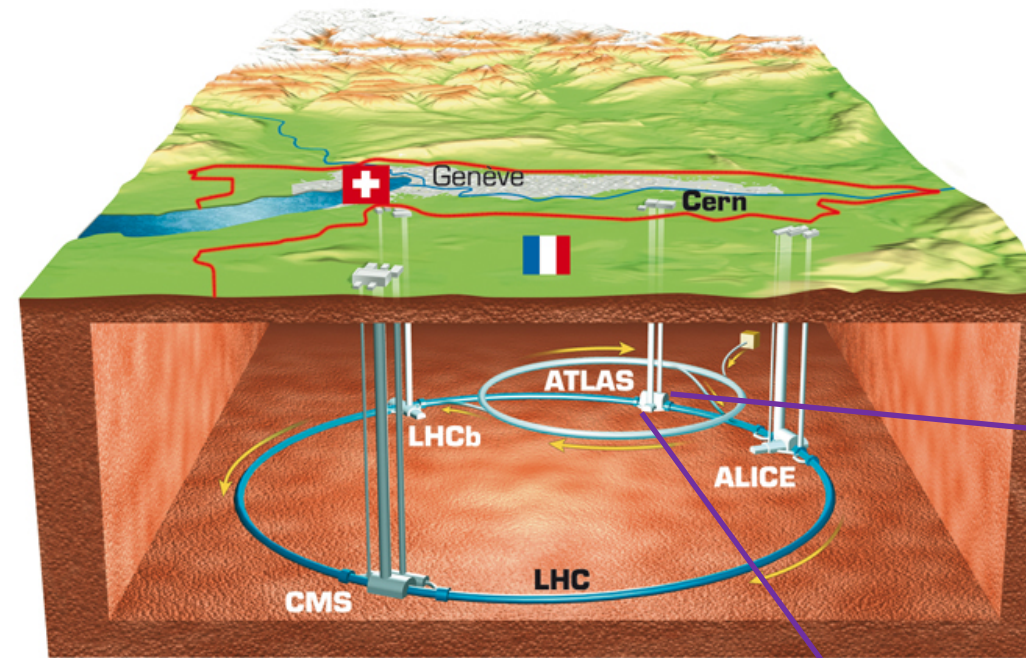


Expérience de
physique des particules,
basée au CERN
à Genève (Suisse)

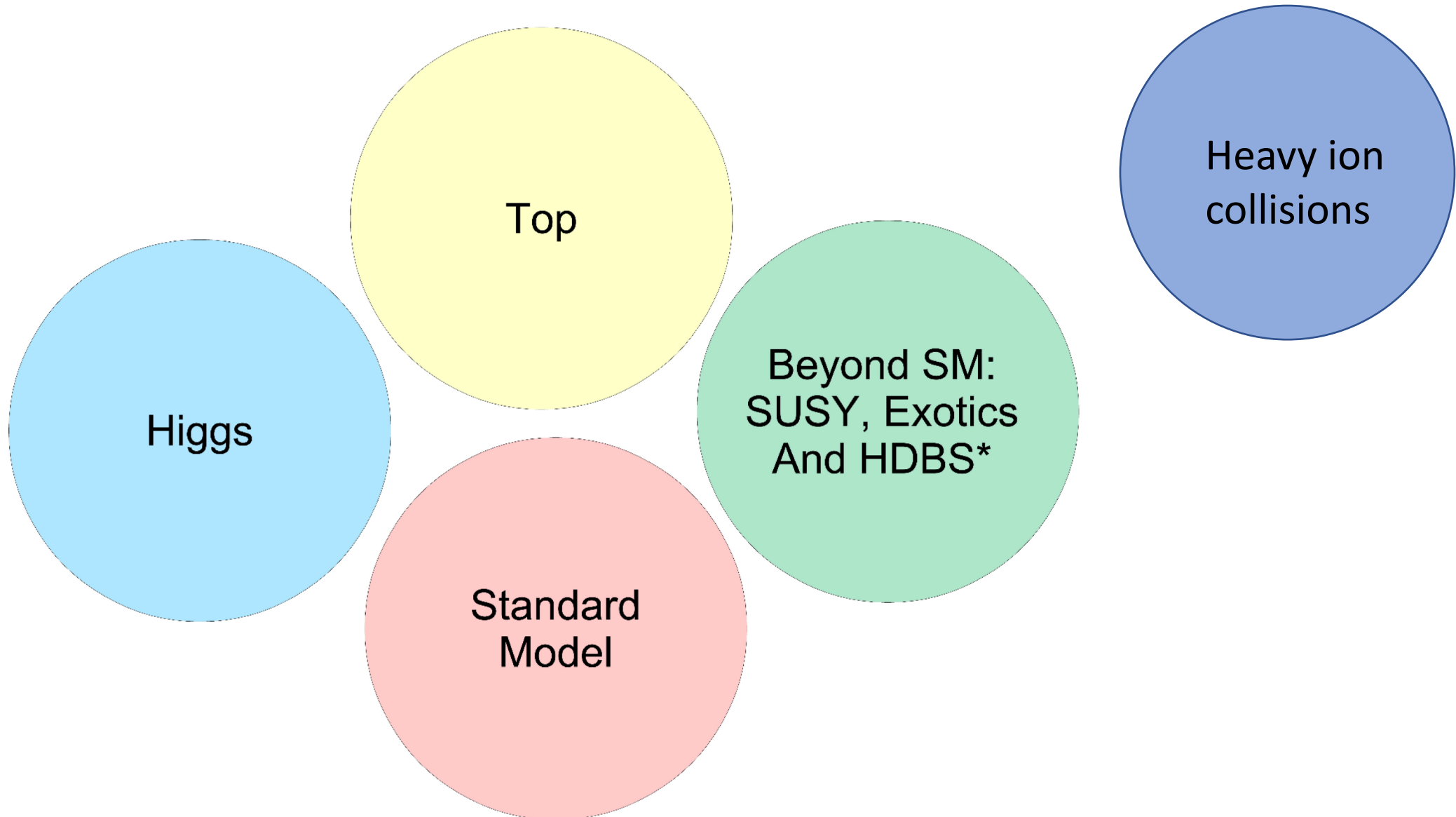


Environ 3000 physiciens
(dont 1200 doctorants)
dans 183 instituts
dans 38 pays

Collisionneur LHC et détecteur ATLAS



Le programme de physique d'ATLAS



Le programme de physique d'ATLAS

ATLAS Exotics Searches* - 95% CL Upper Exclusion Limits

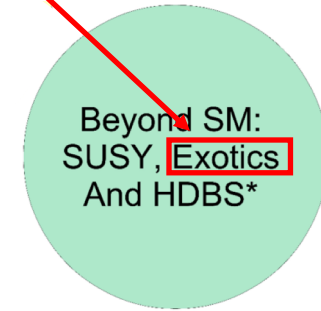
Status: May 2019

ATLAS Preliminary

$$\int \mathcal{L} dt = (3.2 - 139) \text{ fb}^{-1} \quad \sqrt{s} = 8, 13 \text{ TeV}$$

Model	ℓ, γ	Jets [†]	E_T^{miss}	$\int \mathcal{L} dt [\text{fb}^{-1}]$	Limit	Reference	
Extra dimensions	ADD $G_{KK} + g/q$	$0 e, \mu$	1-4 j	Yes	36.1	M_D 7.7 TeV	$n = 2$ 1711.03301
	ADD non-resonant $\gamma\gamma$	2γ	-	-	36.7	M_S 8.6 TeV	$n = 3$ HLZ NLO 1707.04147
	ADD QBH	-	2 j	-	37.0	M_{th} 8.9 TeV	$n = 6$ 1703.09127
	ADD BH high Σp_T	$\geq 1 e, \mu$	$\geq 2 j$	-	3.2	M_{th} 8.2 TeV	$n = 6, M_D = 3 \text{ TeV}$, rot BH 1606.02265
	ADD BH multijet	-	$\geq 3 j$	-	3.6	M_{th} 9.55 TeV	$n = 6, M_D = 3 \text{ TeV}$, rot BH 1512.02586
	RS1 $G_{KK} \rightarrow \gamma\gamma$	2γ	-	-	36.7	G_{KK} mass 4.1 TeV	$k/\bar{M}_{Pl} = 0.1$ 1707.04147
	Bulk RS $G_{KK} \rightarrow WW/ZZ$	multi-channel	-	-	36.1	G_{KK} mass 2.3 TeV	$k/\bar{M}_{Pl} = 1.0$ 1808.02380
	Bulk RS $G_{KK} \rightarrow WW \rightarrow qq\bar{q}\bar{q}$	$0 e, \mu$	2 J	-	139	G_{KK} mass 1.6 TeV	$k/\bar{M}_{Pl} = 1.0$ ATLAS-CONF-2019-003
	Bulk RS $G_{KK} \rightarrow t\bar{t}$	$1 e, \mu$	$\geq 1 b, \geq 1J/2j$	Yes	36.1	G_{KK} mass 3.8 TeV	$\Gamma/m = 15\%$ 1804.10823
	2UED / RPP	$1 e, \mu$	$\geq 2 b, \geq 3 j$	Yes	36.1	KK mass 1.8 TeV	Tier (1,1), $\mathcal{B}(A^{(1,1)} \rightarrow t\bar{t}) = 1$ 1803.09678
Gauge bosons	SSM $Z' \rightarrow \ell\ell$	$2 e, \mu$	-	-	139	Z' mass 5.1 TeV	$\Gamma/m = 1\%$ 1903.06248
	SSM $Z' \rightarrow \tau\tau$	2τ	-	-	36.1	Z' mass 2.42 TeV	1709.07242
	Leptophobic $Z' \rightarrow b\bar{b}$	-	2 b	-	36.1	Z' mass 2.1 TeV	1805.09299
	Leptophobic $Z' \rightarrow t\bar{t}$	$1 e, \mu$	$\geq 1 b, \geq 1J/2j$	Yes	36.1	Z' mass 3.0 TeV	1804.10823
	SSM $W' \rightarrow \ell\nu$	$1 e, \mu$	-	Yes	139	W' mass 6.0 TeV	CERN-EP-2019-100
	SSM $W' \rightarrow \tau\nu$	1τ	-	Yes	36.1	W' mass 3.7 TeV	1801.06992
	HVT $V' \rightarrow WZ \rightarrow qq\bar{q}\bar{q}$ model B	$0 e, \mu$	2 J	-	139	V' mass 3.6 TeV	ATLAS-CONF-2019-003
	HVT $V' \rightarrow WH/ZH$ model B	multi-channel	-	-	36.1	V' mass 2.93 TeV	1712.06518
	LRSM $W_R \rightarrow t\bar{b}$	multi-channel	-	-	36.1	W_R mass 3.25 TeV	1807.10473
	LRSM $W_R \rightarrow \mu N_R$	2μ	1 J	-	80	W_R mass 5.0 TeV	$m(N_R) = 0.5 \text{ TeV}$, $g_L = g_R$ 1904.12679
CI	CI $qq\bar{q}\bar{q}$	-	2 j	-	37.0	Λ 21.8 TeV	η_{LL} 1703.09127
	CI $\ell\ell q\bar{q}$	$2 e, \mu$	-	-	36.1	Λ 40.0 TeV	η_{LL} 1707.02444
	CI $t\bar{t}t\bar{t}$	$\geq 1 e, \mu$	$\geq 1 b, \geq 1 j$	Yes	36.1	Λ 2.57 TeV	$ C_{4t} = 4\pi$ 1811.02305
DM	Axial-vector mediator (Dirac DM)	$0 e, \mu$	1-4 j	Yes	36.1	m_{med} 1.55 TeV	$g_a = 0.25, g_s = 1.0, m(\chi) = 1 \text{ GeV}$ 1711.03301
	Colored scalar mediator (Dirac DM)	$0 e, \mu$	1-4 j	Yes	36.1	m_{med} 1.67 TeV	$g = 1.0, m(\chi) = 1 \text{ GeV}$ 1711.03301
	$VV\chi$ EFT (Dirac DM)	$0 e, \mu$	1 J, $\leq 1 j$	Yes	3.2	M_s 700 GeV	$m(\chi) < 150 \text{ GeV}$ 1608.02372
	Scalar reson. $\phi \rightarrow t\bar{t}$ (Dirac DM)	$0-1 e, \mu$	1 b, 0-1 J	Yes	36.1	m_ϕ 3.4 TeV	$y = 0.4, \lambda = 0.2, m(\chi) = 10 \text{ GeV}$ 1812.09743
LQ	Scalar LQ 1 st gen	$1, 2 e$	$\geq 2 j$	Yes	36.1	LQ mass 1.4 TeV	$\beta = 1$ 1902.00377
	Scalar LQ 2 nd gen	$1, 2 \mu$	$\geq 2 j$	Yes	36.1	LQ mass 1.56 TeV	$\beta = 1$ 1902.00377
	Scalar LQ 3 rd gen	2τ	2 b	-	36.1	LQ_s^* mass 1.03 TeV	$\mathcal{B}(LQ_s^* \rightarrow b\bar{t}) = 1$ 1902.08103
	Scalar LQ 3 rd gen	$0-1 e, \mu$	2 b	Yes	36.1	LQ_s^* mass 970 GeV	$\mathcal{B}(LQ_s^* \rightarrow t\bar{t}) = 0$ 1902.08103
Heavy quarks	VLQ $TT \rightarrow Ht/Zt/Wb + X$	multi-channel	-	-	36.1	T mass 1.37 TeV	SU(2) doublet 1808.02343
	VLQ $BB \rightarrow Wt/Zb + X$	multi-channel	-	-	36.1	B mass 1.34 TeV	SU(2) doublet 1808.02343
	VLQ $T_{5/3} T_{5/3} T_{5/3} \rightarrow Wt + X$	$2(SS)/\geq 3 e, \mu \geq 1 b, \geq 1 j$	Yes	36.1	$T_{5/3}$ mass 1.64 TeV	$\mathcal{B}(T_{5/3} \rightarrow Wt) = 1, c(T_{5/3} Wt) = 1$ 1807.11883	
	VLQ $Y \rightarrow Wb + X$	$1 e, \mu \geq 1 b, \geq 1 j$	Yes	36.1	Y mass 1.85 TeV	$\mathcal{B}(Y \rightarrow Wb) = 1, c_R(Wb) = 1$ 1812.07343	
	VLQ $B \rightarrow Hb + X$	$0 e, \mu, 2 \gamma \geq 1 b, \geq 1 j$	Yes	79.8	B mass 1.21 TeV	$\kappa_B = 0.5$ ATLAS-CONF-2018-024	
VLQ $QQ \rightarrow WqWq$	$1 e, \mu \geq 4 j$	Yes	20.3	Q mass 690 GeV	1509.04261		
Excited fermions	Excited quark $q^* \rightarrow qg$	-	2 j	-	139	q^* mass 6.7 TeV	only u' and d' , $\Lambda = m(q')$ ATLAS-CONF-2019-007
	Excited quark $q^* \rightarrow q\gamma$	1γ	1 j	-	36.7	q^* mass 5.3 TeV	only u' and d' , $\Lambda = m(q')$ 1709.10440
	Excited quark $b^* \rightarrow b\bar{g}$	-	1 b, 1 j	-	36.1	b^* mass 2.6 TeV	1805.09299
	Excited lepton ℓ^*	$3 e, \mu$	-	-	20.3	ℓ^* mass 3.0 TeV	$\Lambda = 3.0 \text{ TeV}$ 1411.2921
	Excited lepton ν^*	$3 e, \mu, \tau$	-	-	20.3	ν^* mass 1.6 TeV	$\Lambda = 1.6 \text{ TeV}$ 1411.2921
Other	Type III Seesaw	$1 e, \mu \geq 2 j$	Yes	79.8	N^0 mass 560 GeV	ATLAS-CONF-2018-020	
	LRSM Majorana ν	2μ	2 j	-	36.1	N_R mass 3.2 TeV	$m(W_R) = 4.1 \text{ TeV}$, $g_L = g_R$ 1809.11105
	Higgs triplet $H^{\pm\pm} \rightarrow \ell\ell$	$2, 3, 4 e, \mu$ (SS)	-	-	36.1	$H^{\pm\pm}$ mass 870 GeV	DY production 1710.09748
	Higgs triplet $H^{\pm\pm} \rightarrow \ell\tau$	$3 e, \mu, \tau$	-	-	20.3	$H^{\pm\pm}$ mass 400 GeV	DY production, $\mathcal{B}(H^{\pm\pm} \rightarrow \ell\tau) = 1$ 1411.2921
	Multi-charged particles	-	-	-	36.1	multi-charged particle mass 1.22 TeV	DY production, $ q = 5e$ 1812.03673
	Magnetic monopoles	-	-	-	34.4	monopole mass 2.37 TeV	DY production, $ g = 1g_D$, spin 1/2 1905.10130

Tableau : résumé concis des résultats actuels de la partie « Exotics » d'une des cases de la page précédente.



Chaque ligne dans le tableau représente une analyse / une publication.

*Only a selection of the available mass limits on new states or phenomena is shown.

†Small-radius (large-radius) jets are denoted by the letter j (J).

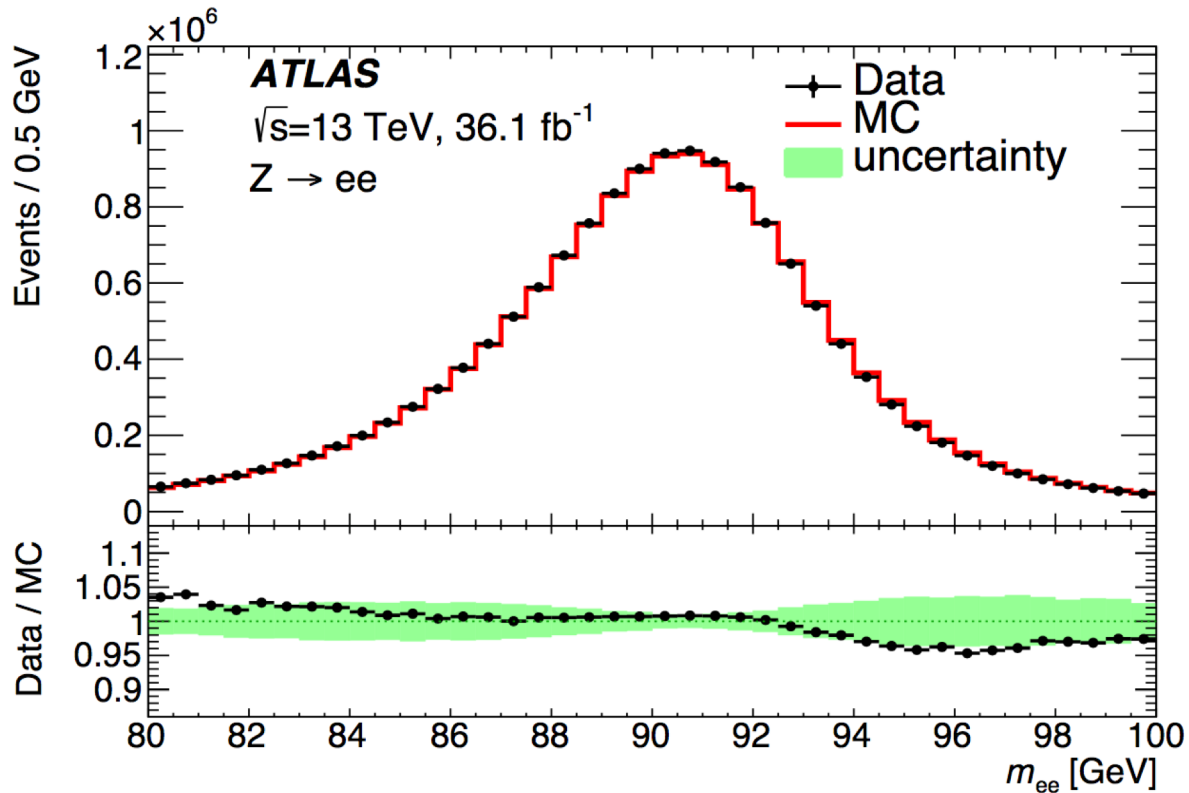
« Sommes-nous des théoriciens ou des expérimentateurs ? »

Des expérimentateurs !

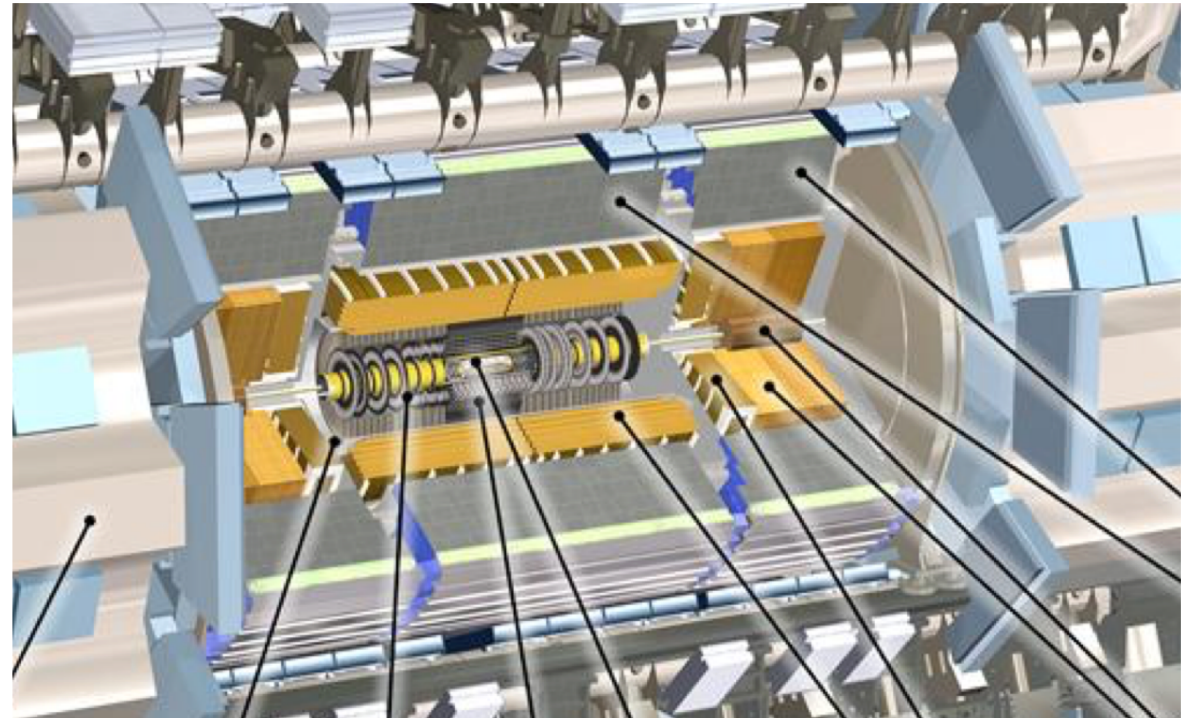
Même si personnellement, j'ai fait un travail instrumental sans toucher physiquement à notre instrument.

L'excellent accord données <-> simulation (MC) qui est montré dans le graphe ci-dessous est dû à

- des corrections appliqués aux données (dans les logiciels d'analyse, après prise de données)
- beaucoup de travail sur les simulations

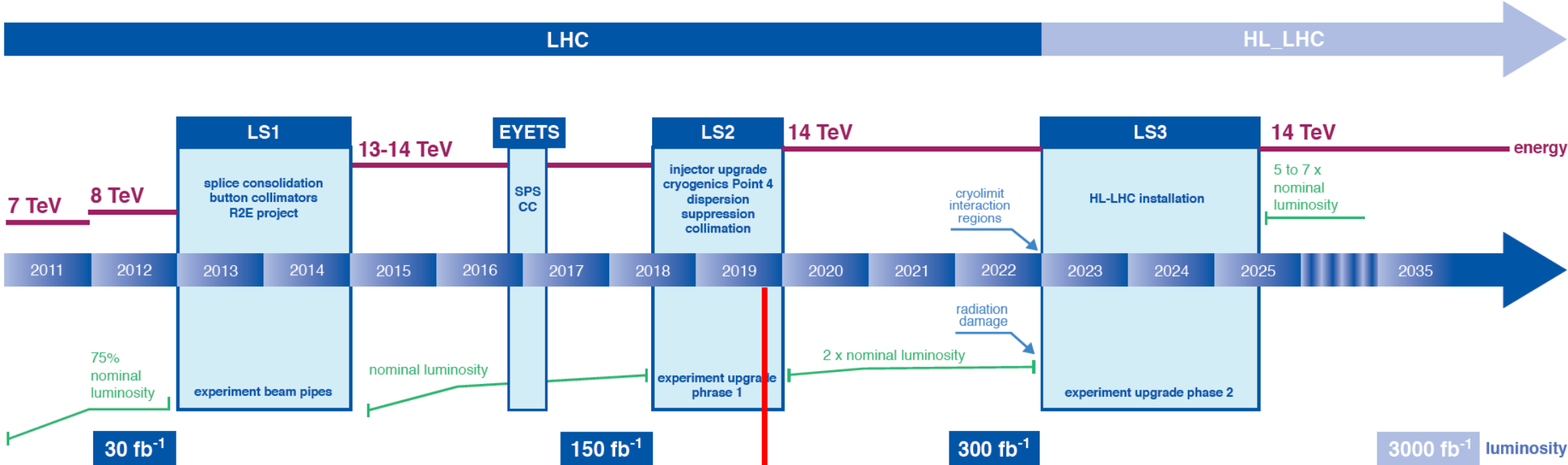


(Zoom sur la partie interne [proche du point d'interaction] du détecteur)



Les différentes phases de l'expérience ATLAS

LHC / HL-LHC Plan



Collisionneur précédent:
2 TeV

année 2011

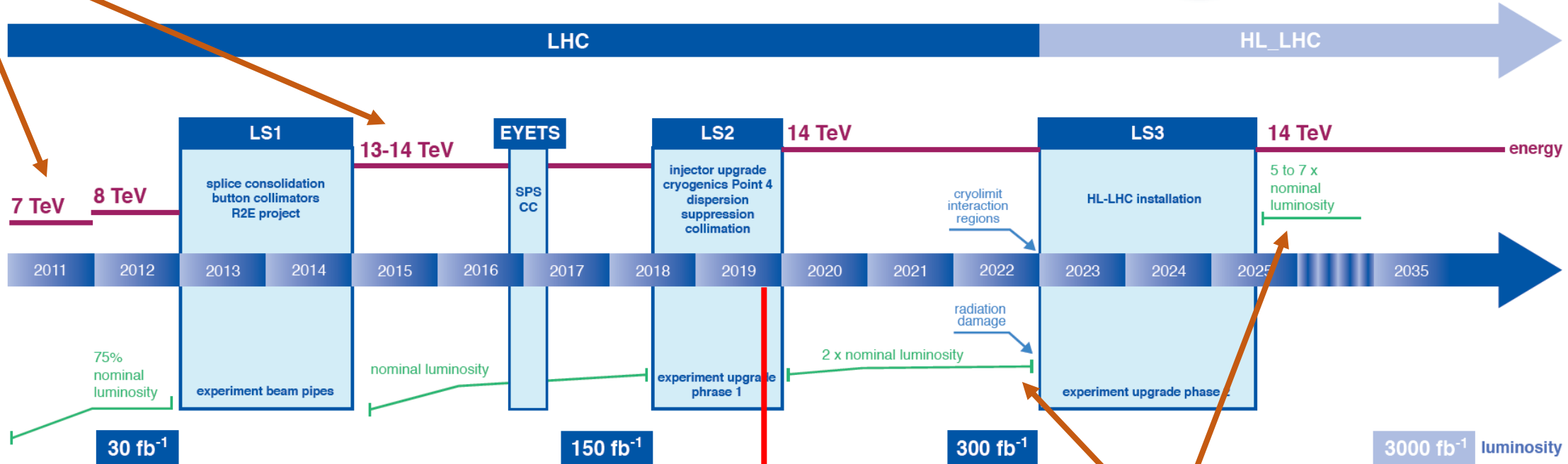
aujourd'hui

années 2035-2040

Les différentes phases de l'expérience ATLAS

Montée importante en énergie

LHC / HL-LHC Plan



Collisionneur précédent: 2 TeV

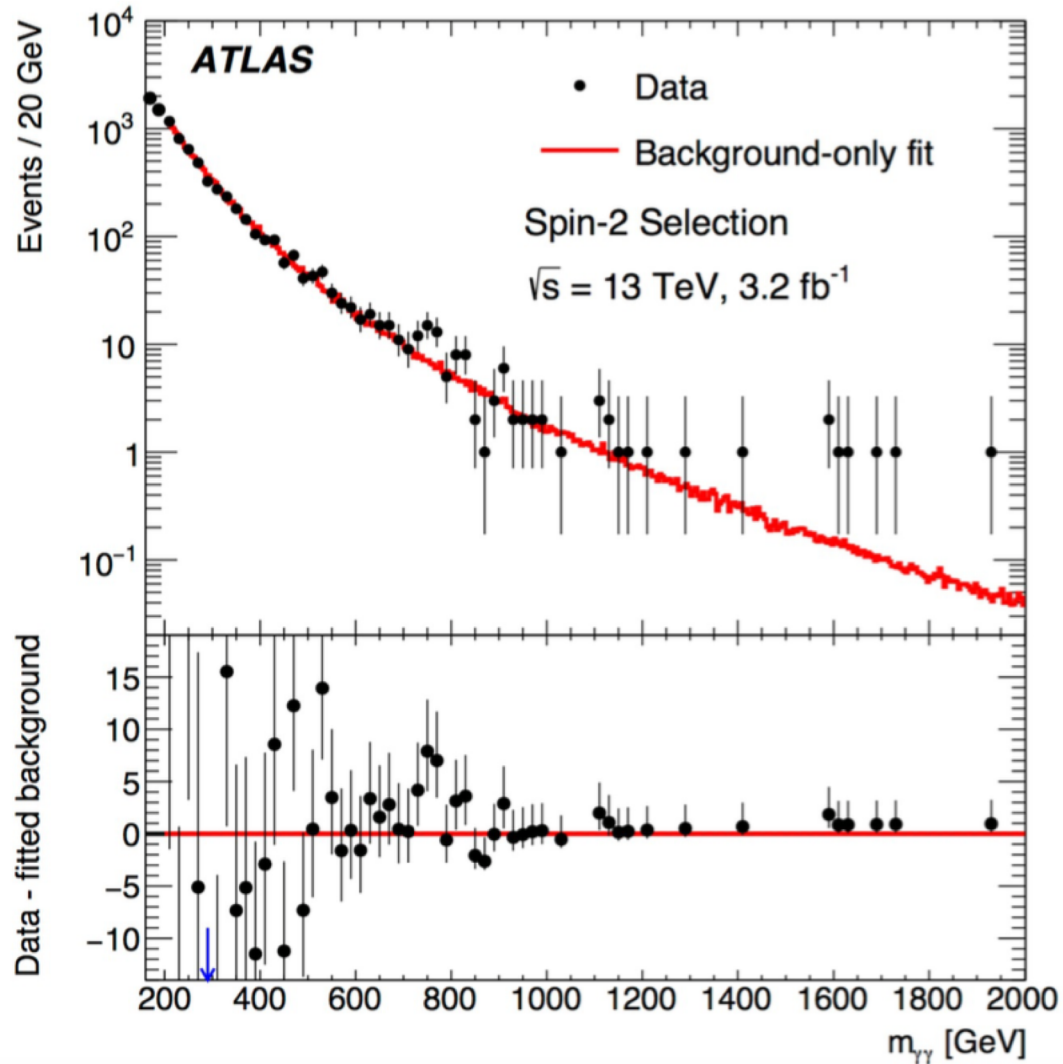
année 2011

aujourd'hui

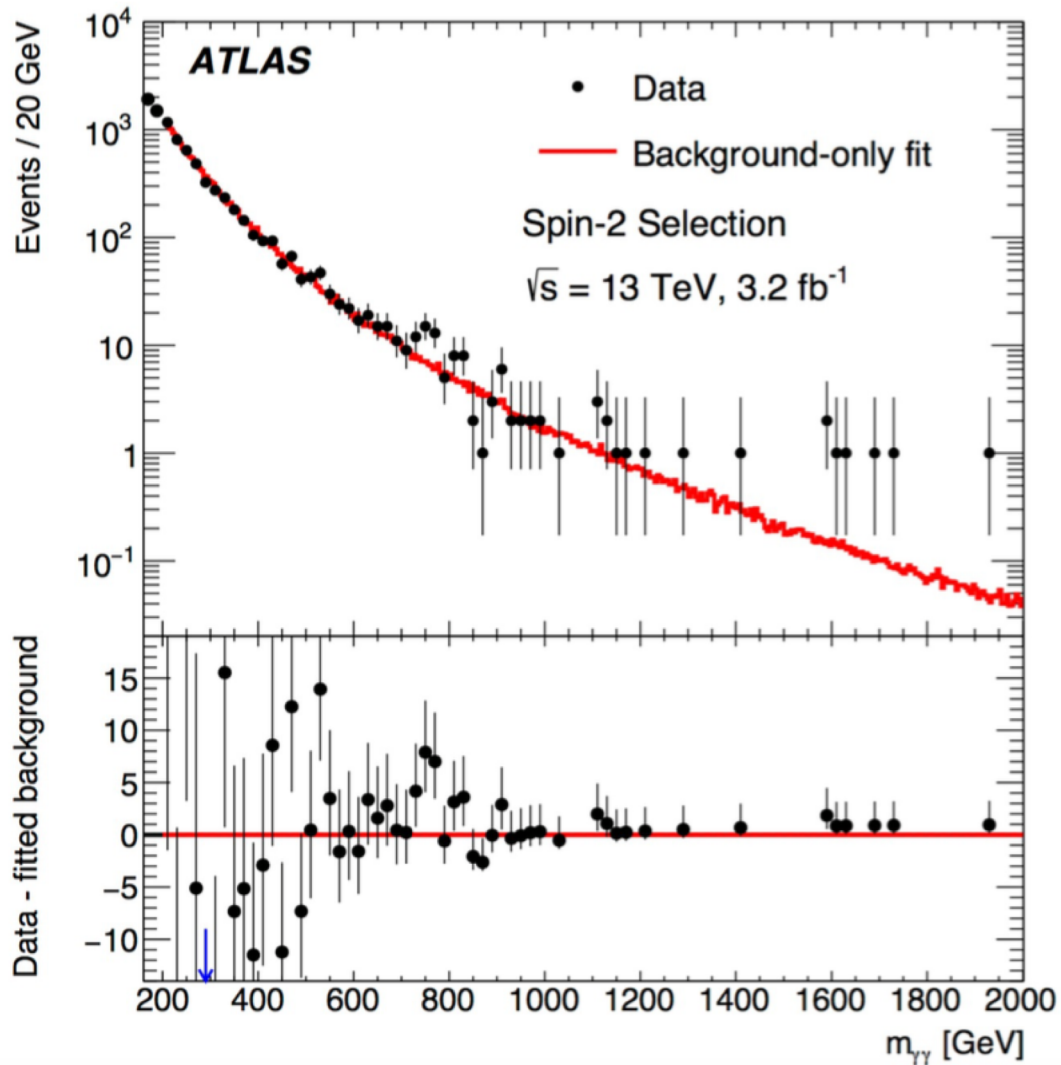
Montée importante en luminosité (collisions / seconde)

années 2035-2040

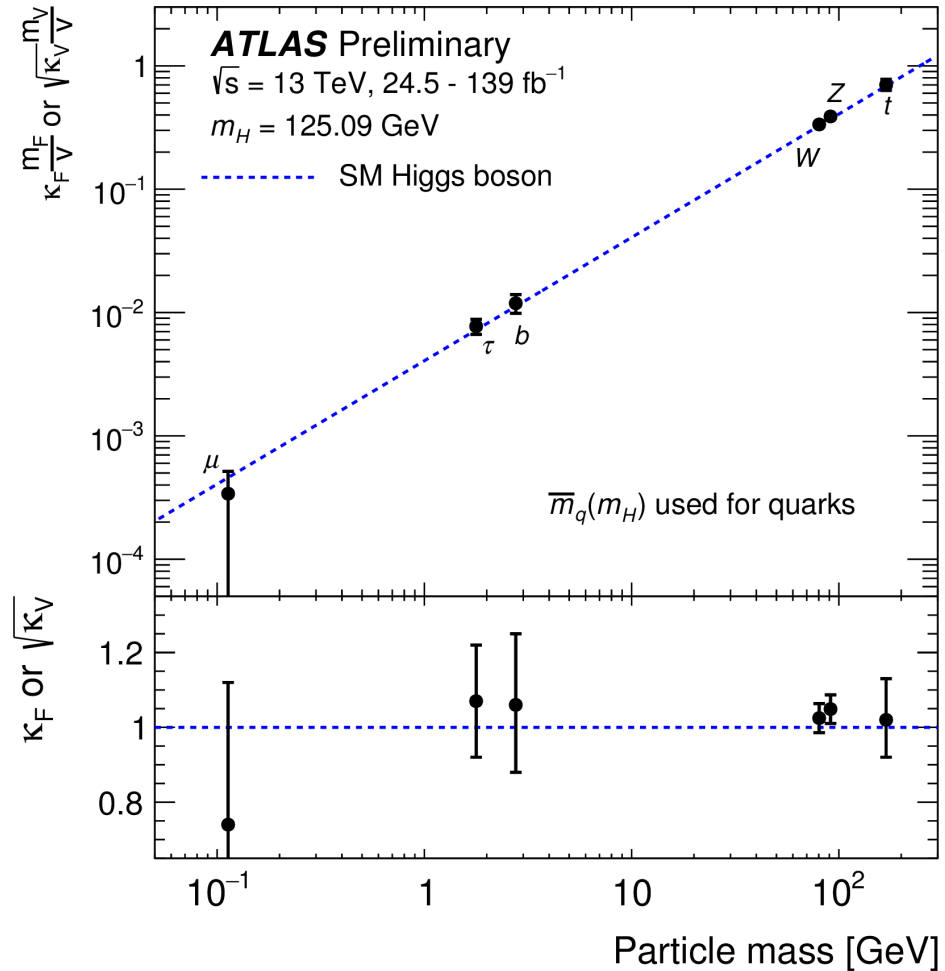
Recherche directe de nouvelles particules très massives



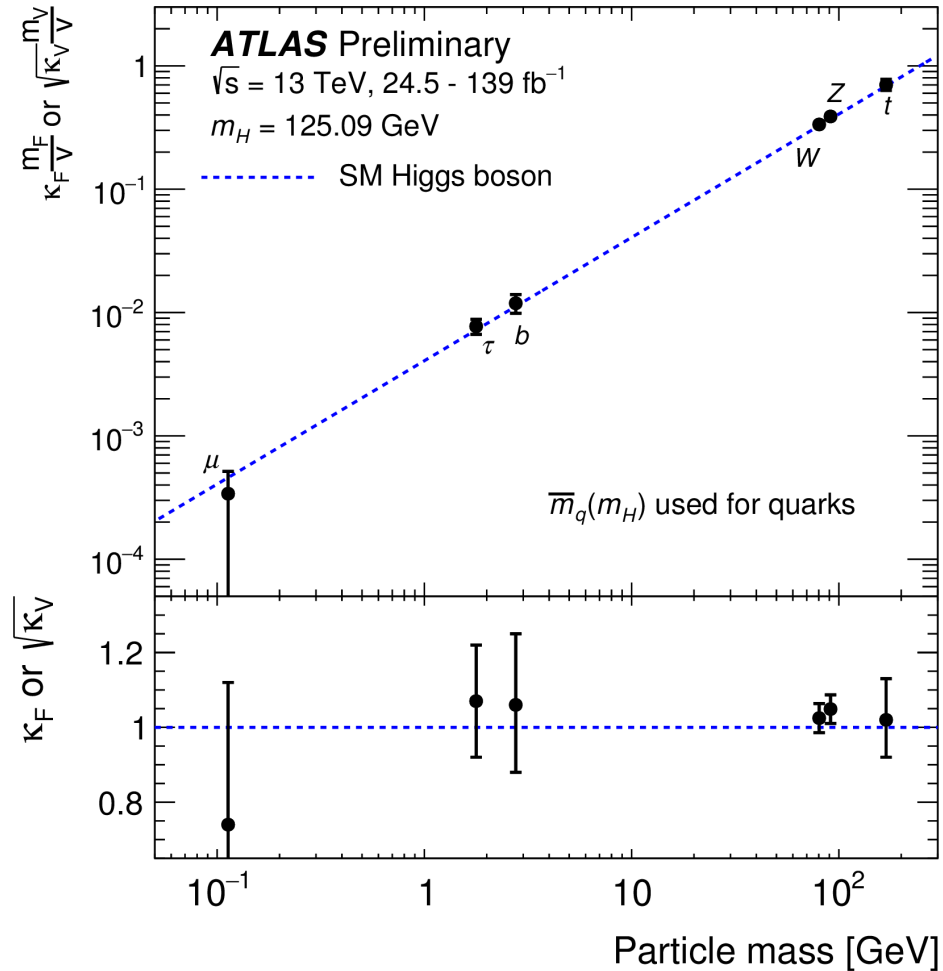
Recherche directe de nouvelles particules très massives



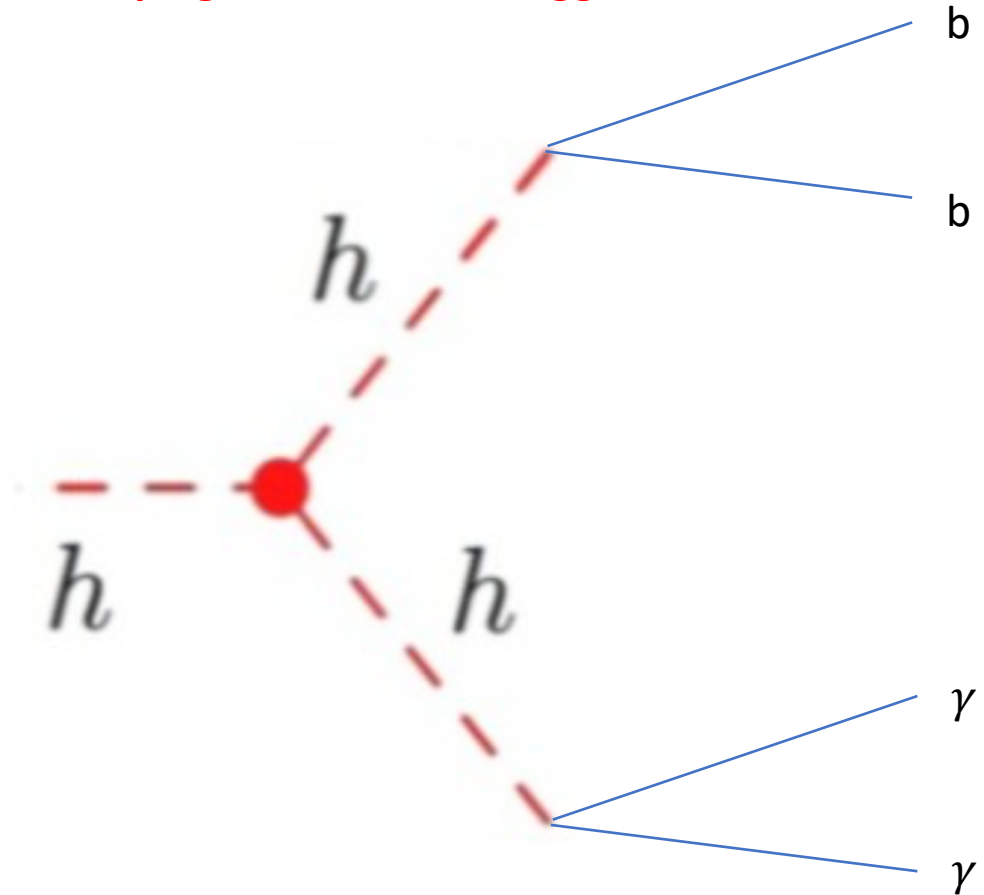
Etudes précises des propriétés du boson de Higgs



Etudes précises des propriétés du boson de Higgs



Auto-couplage du boson de Higgs :



L'accent sur les méthodes d'analyse innovantes

Les aspects théoriques et numériques - modélisation, simulation, analyses des données - sont l'activité clé du L2IT. Ceci inclut la simulation des instruments (détecteurs) que nous utilisons pour sonder les deux infinis, le traitement des données issues de ces instruments, et la confrontation entre les simulations et les données réelles. Nous développerons ces aspects innovants dans notre domaine en étroite collaboration avec les experts dans les établissements de pointe dans les domaines du numérique et de l'intelligence artificielle implantés à Toulouse.

Conférence : méthodes d'analyse innovantes

OCT.
12
le 2019

DE 14:00 À 15:00

RENCONTRE

EXPLOREUR

NUMERIQUE

PHYSIQUE

👁️ 27 🍷 0



⚠️ SIGNALER

CONFÉRENCES

Inventer à l'ère du numérique

La manière de construire des appareils scientifiques reposait sur la capacité des ingénieurs à mettre en application des théories physiques ou des modèles effectifs pour concevoir leur design et les techniques de reconstruction du signal associées permettant l'exploitation des données fournies par cet appareillage. L'avènement de nouvelles techniques informatiques (algorithmes génétiques, apprentissage profond, ...) semble changer la donne. Au cours de cette intervention, je discuterai autour de plusieurs exemples comment le développement de ces nouvelles techniques change le métier d'ingénieur mais aussi celui de scientifique expérimentateur.

Avec,

Bertrand Laforge, chercheur en physique des particules au Laboratoire de Physique Nucléaire et des Hautes Énergies - LPNHE (CNRS, Univ Sorbonne, Univ Paris Diderot)

Présentateur et présentatrices : Eric Suraud (UT3 Paul Sabatier), Aurore Gaillet (UT Capitole), Corinne Bonnet (UT2J)



Organisateur :

Membres toulousains de l'Institut Universitaire de France - Université fédérale Toulouse Midi-Pyrénées
0561144470
rencontre.exploreur@univ-toulouse.fr
<http://www.irsamc.ups-tlse.fr/lesateliersduquai/>

Lieu :

Hôtel d'Assézat
Esquirol, Toulouse, France

Tarifs :

Entrée libre et gratuite



UNIVERSITÉ FÉDÉRALE TOULOUSE
MIDI-PYRÉNÉES

SUIVRE

Merci !

Merci pour l'accueil parfait que vous nous avez réservé.

Toute votre aide avec la logistique :

- cartes d'accès, bibliothèque, cafétéria, ...

Toutes les discussions sur

- la via à Toulouse,
- la vie du bâtiment et du campus,
- la physique, la chimie, les méthodes d'analyse, ...

Ce sera un plaisir de collaborer avec vous.

Réserve

Le CC-IN2P3



A Villeurbanne (campus de la Doua, Lyon)

Deux salles informatiques (850 m² chacune)



Des milliers de serveurs

Bibliothèques de bandes magnétiques (340 pétaoctets)

		TOULOUSE	GRENOBLE
ATTRACTIVITÉ			
Évolution du nombre d'étudiants	<i>i</i>	10 178	4 81
Évolution brute du nombre d'étudiants sur 10 ans	<i>i</i>	24.977	6.382
Évolution relative (en %) du nombre d'étudiants sur 10 ans	<i>i</i>	27%	12%
Part d'étudiants de 3e cycle	<i>i</i>	7 4,94%	9 6,32%
Part d'étudiants Erasmus	<i>i</i>	6 15,20%	9 22,70%
FORMATION			
Densité de l'offre de formation	<i>i</i>	7 187	7 194
Offre de formation brute dans l'agglomération	<i>i</i>	1.789	989
Offre de formation "prépas et grandes écoles"	<i>i</i>	10 180	7 110
Taux de réussite en licence	<i>i</i>	6 42,20%	6 41,90%
VIE ÉTUDIANTE			
Part d'étudiants	<i>i</i>	6 12,30%	6 11,90%
Offre culturelle	<i>i</i>	7 228	6 194
Musées de plus de 10.000 visiteurs	<i>i</i>	6	7
Salles de spectacles de plus de 5.000 places	<i>i</i>	2	2
Entrées au cinéma	<i>i</i>	5.100.000	2.400.000
Fauteuils de cinéma	<i>i</i>	18.469	12.061
Initiatives locales	<i>i</i>	10 10	9 9

CADRE DE VIE			
Transport	<i>i</i>	10 215	10 226
Voyages en transport en commun par habitant	<i>i</i>	182,5	191,5
Prix de l'abonnement étudiant au réseau de transports	<i>i</i>	102 €	150 €
Taux de réduction étudiant à l'abonnement au réseau de transports	<i>i</i>	80%	74%
Kilomètres de pistes cyclables	<i>i</i>	62,6	64,8
Nombre de vélos en libre service	<i>i</i>	4.400	600
Ensoleillement	<i>i</i>	4 2.031	5 2.065
Qualité de l'air	<i>i</i>	4	3
Logement	<i>i</i>	6 154	8 188
Loyer médian d'un studio	<i>i</i>	450 €	423 €
Offre de studios	<i>i</i>	27,4	37,5
Nombre de lits CROUS	<i>i</i>	12,70%	13,80%
EMPLOI			
Emploi total dans l'agglomération	<i>i</i>	10 684.882	6 363.761
Dynamisme de l'emploi sur 10 ans	<i>i</i>	10 14,30%	6 4,10%
Taux de chômage	<i>i</i>	7 8,20%	9 7,00%

L'AVIS DES LECTEURS			
Dynamisme	<i>i</i>	10 4,6	9 4,4
Budget	<i>i</i>	8 4	9 4,2
Qualité de vie	<i>i</i>	10 4,7	9 4,3
Ambiance	<i>i</i>	10 4,7	9 4,6
Logement	<i>i</i>	8 3,9	8 4
Culture	<i>i</i>	9 4,4	9 4,2
Transport	<i>i</i>	9 4,5	9 4,6
Santé	<i>i</i>	8 4	8 4,2
Sport	<i>i</i>	9 4,2	10 4,6
Taux de recommandation	<i>i</i>	97,80%	93,70%