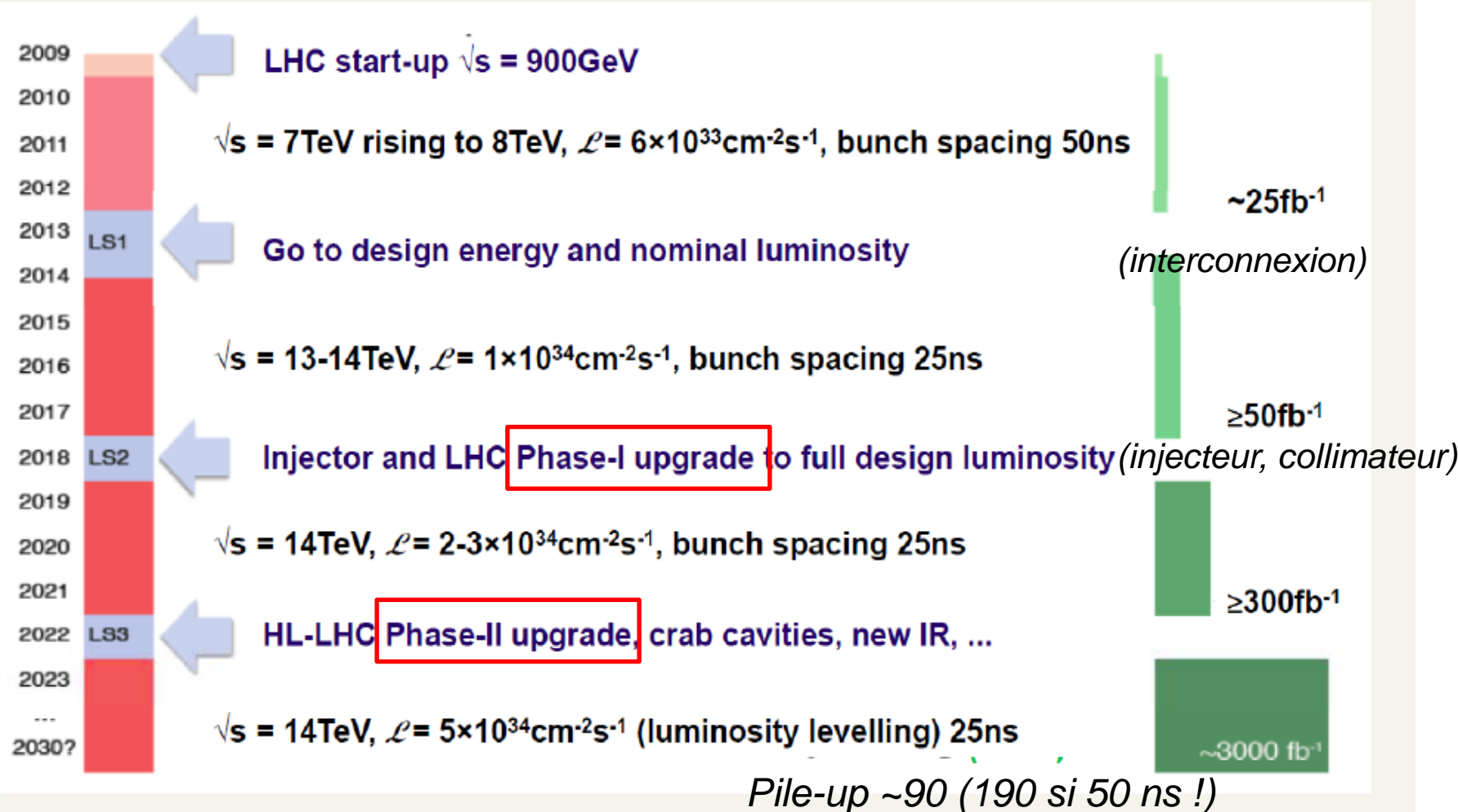
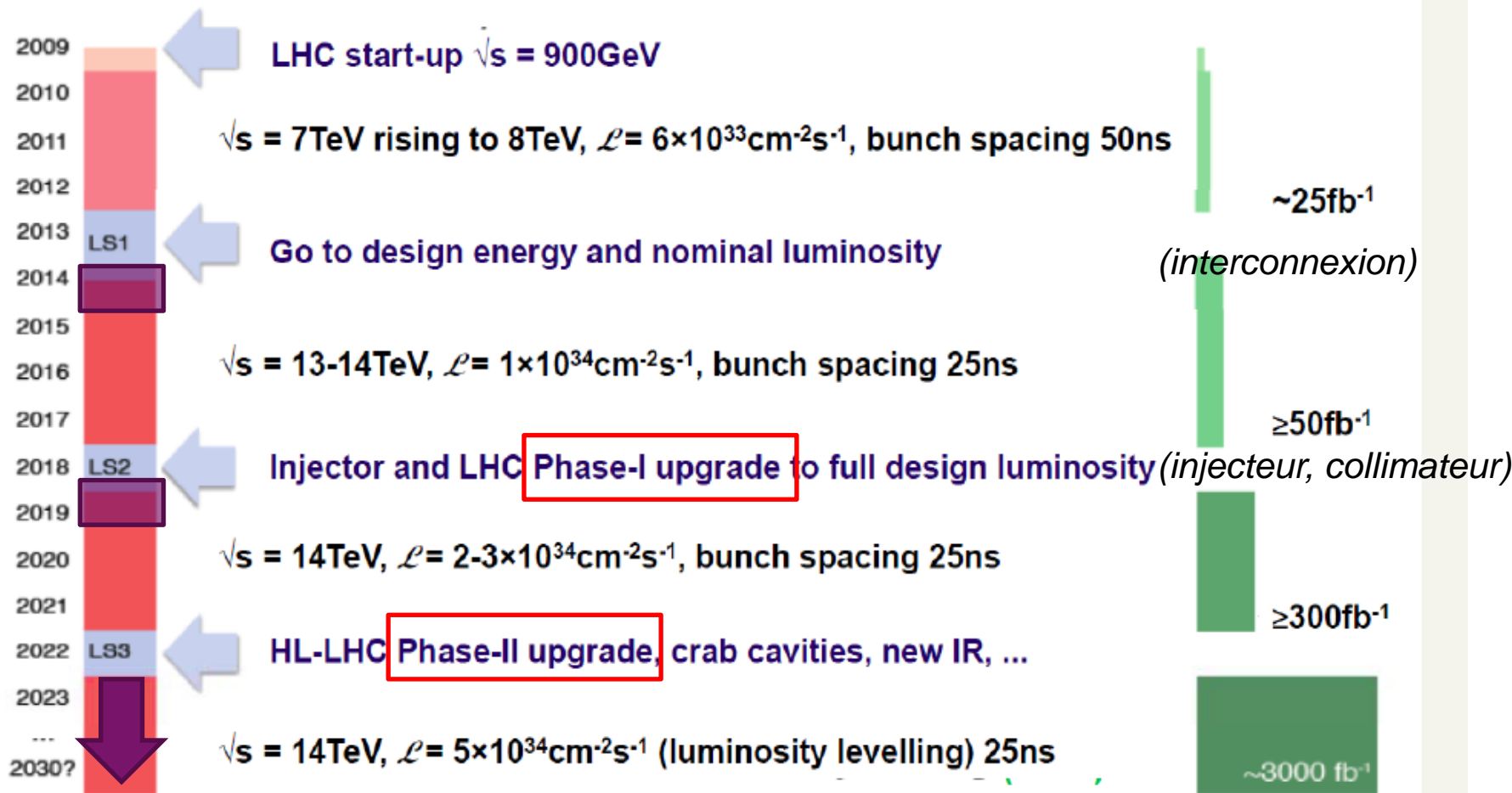


LHC PLANS



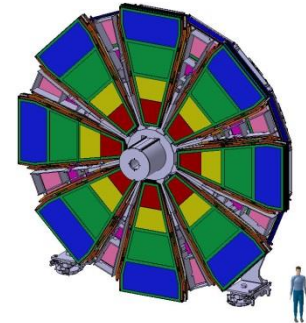
LHC PLANS



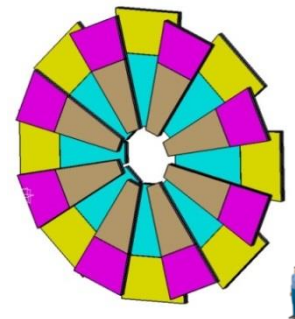
Pile-up ~ 90 (190 si 50 ns !)

Plan :

- | | | |
|-----|---|---|
| PhS | { | • Pourquoi la NSW |
| | | • Historique du projet NSW |
| | | • Implication du groupe de Saclay (et résultats) |
| | | • Résultats importants de la collaboration Micromegas |
| PPo | { | • Organisation |
| | | • Ressources |
| PhS | { | • Conclusion |

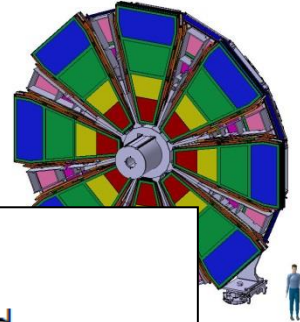


TGC + MM



MM

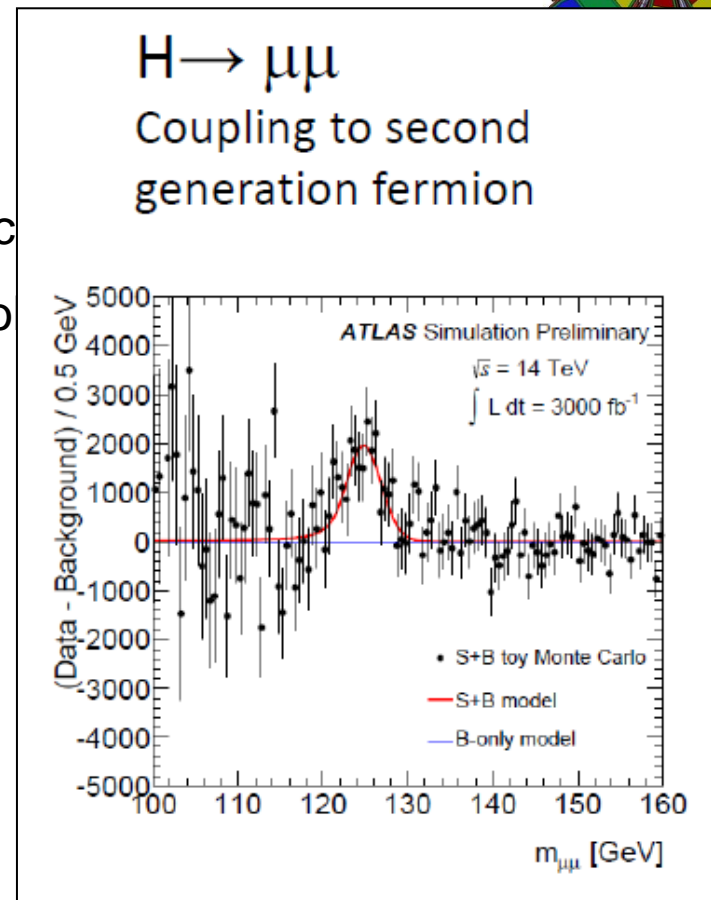
P.Ponsot & Ph.Schune



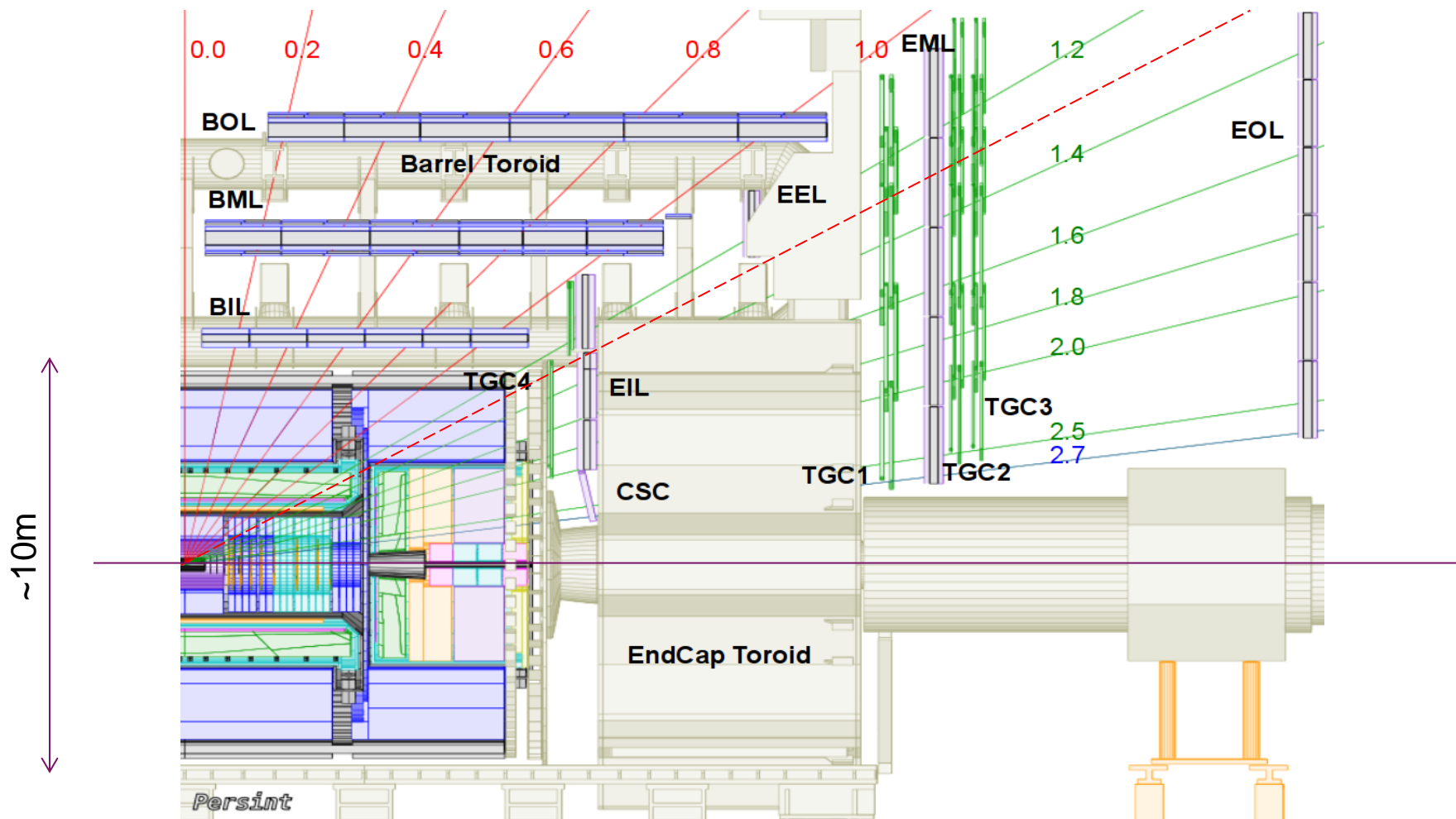
Plan :

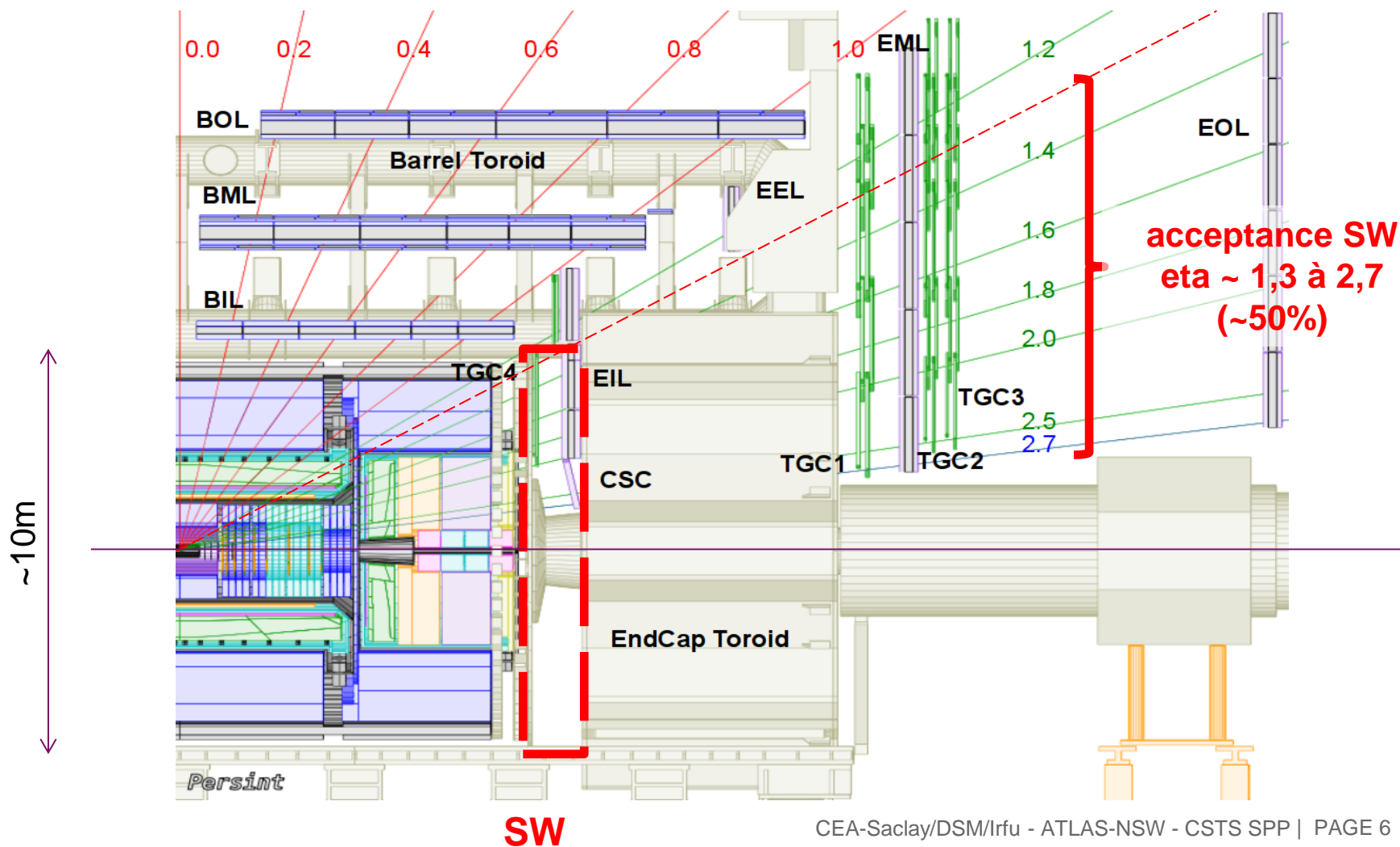
- PhS {
 - Pourquoi la NSW
 - Historique du projet NSW
 - Implication du groupe de Sac
 - Résultats importants de la co
- PPo {
 - Organisation
 - Ressources
- PhS {
 - Conclusion

P.Ponsot & Ph.Schune

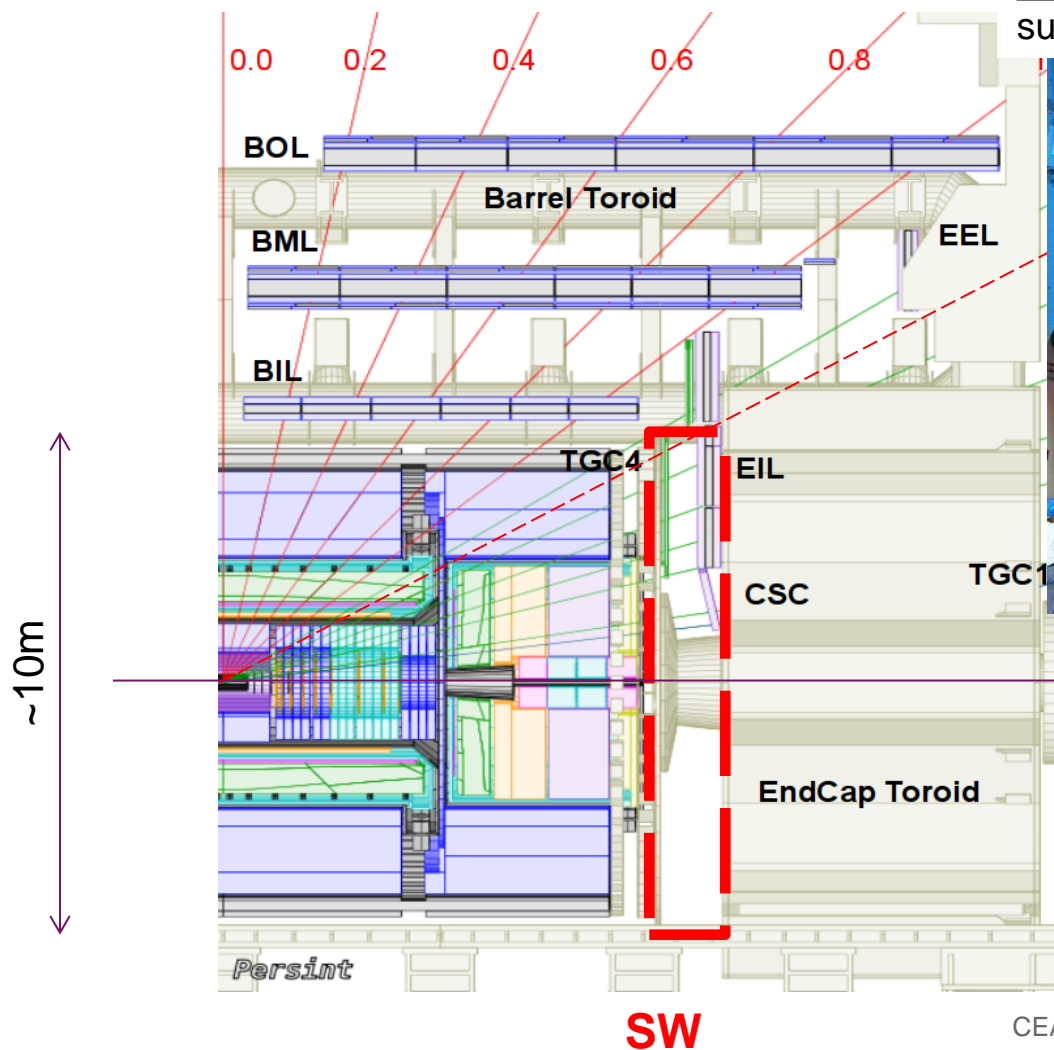


+ canaux leptonique en muon





SW, deux parties :
support + blindage et détecteurs (TGC+MDT)



Still working with low threshold ($\sim 20\text{GeV}$) -like for Atlas design- and continue to trigger even with high (~ 100) pileup

=> 3 upgrade families:

- Coming from trigger (saturation)
- Coming from ageing (to high radiation $\sim 10\text{ kHz/cm}^2$)
- Coming from combinatorial (inner gaseous tracker TRT)

All combination are possible, e.g. muon NSW : trigger + ageing.

At $L = 3 \times 10^{34}$

Single μ L1 rate (kHz)

	Mu20	Mu40
Without NSW	60	29

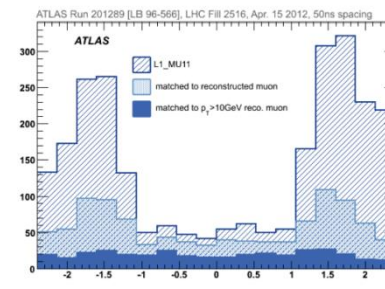
{ L1 : $\sim 75\text{ kHz max}$
 L2 : $\sim 3.5\text{ kHz max}$
 EF : $\sim 200\text{ Hz max}$

Still working with low threshold ($\sim 20\text{GeV}$) -like for Atlas design- and continue to trigger even with high (~ 100) pileup

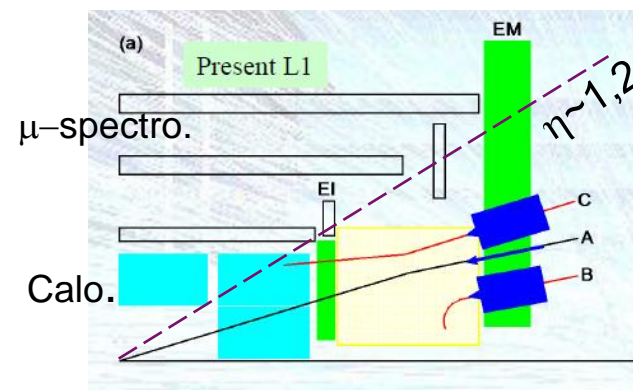
=> 3 upgrade families:

- Coming from trigger (saturation)
- Coming from ageing (to high radiation $\sim 10\text{ kHz/cm}^2$)
- Coming from combinatorial (inner gaseous tracker TRT)

All combination are possible, e.g. muon NSW : trigger + ageing.



Present muon (EC) L1 trigger saturated by fake muon
(only $\sim 5\%$ are real $>20\text{GeV}$ muon)



At $L = 3 \times 10^{34}$		
Single μ L1 rate (kHz)		
	Mu20	Mu40
Without NSW	60	29

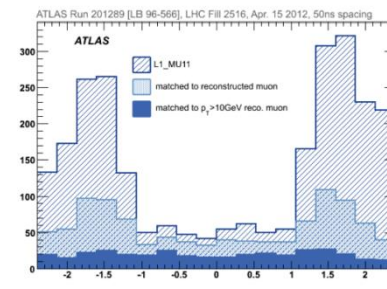
{ L1 : $\sim 75\text{ kHz max}$
 L2 : $\sim 3.5\text{ kHz max}$
 EF : $\sim 200\text{ Hz max}$

Still working with low threshold ($\sim 20\text{GeV}$) -like for Atlas design- and continue to trigger even with high (~ 100) pileup

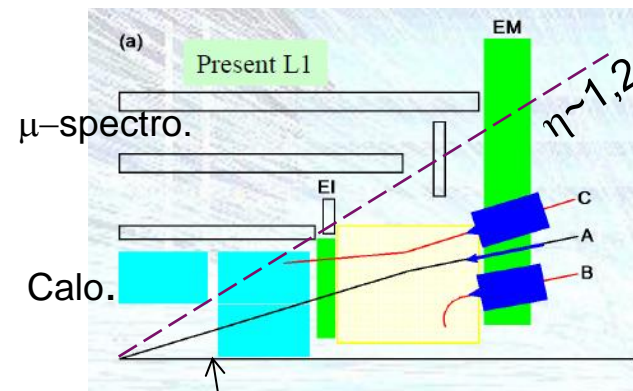
=> 3 upgrade families:

- Coming from trigger (saturation)
- Coming from ageing (to high radiation $\sim 10\text{ kHz/cm}^2$)
- Coming from combinatorial (inner gaseous tracker TRT)

All combination are possible, e.g. muon NSW : trigger + ageing.



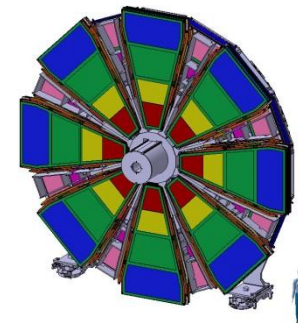
Present muon (EC) L1 trigger saturated by fake muon
(only $\sim 5\%$ are real $>20\text{GeV}$ muon)



At $L = 3 \times 10^{34}$		
Single μ L1 rate (kHz)		
	Mu20	Mu40
Without NSW	60	29
With NSW	22	10
NSW + phase-0	17	8

(EIL4 area in EC trigger)

{ L1 : $\sim 75\text{ kHz max}$
 L2 : $\sim 3.5\text{ kHz max}$
 EF : $\sim 200\text{ Hz max}$



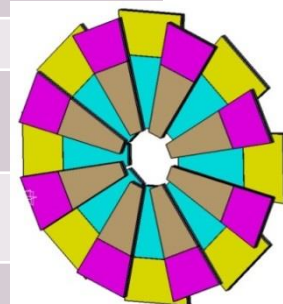
Plan :

- Pourquoi la NSW
- • Historique du projet NSW
- Implication du groupe de Saclay (et résultats)
- Résultats importants de la collaboration Micromegas
- Organisation
- Ressources
- Conclusion

Workshop NSW janvier 2012 :

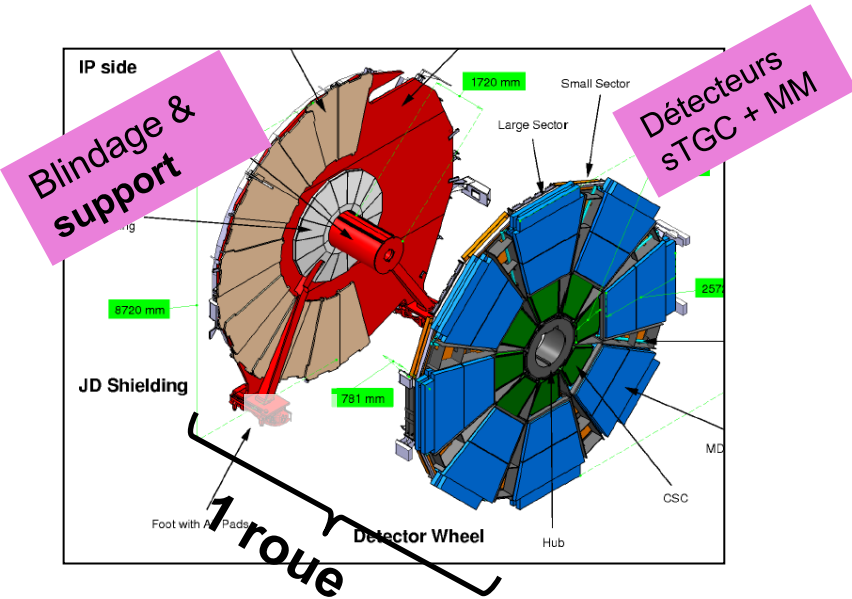
TGC+sMDT ou RPC+sMDT ou MM : premier « compromis »...

	Décisions, documents, etc	Dates
Atlas	1 ^{ère} proposition du projet Micromegas dans Atlas-muon (MAMMA)	26/06/2007
Irfu	CSTS SPP (sur RD51) puis SEDI	12/12/2008 puis 10/06/2009
Atlas	Lol pour l'upgrade d'Atlas	Automne 2011
Irfu	CSTS du SPP et document de synthèse Irfu (1 à 1000m ²)	04/11/2011 et 27/03/2012
Atlas	Décision des referees (TGC+MM) , du muon-IB et document « Milestones »	Mars, Avril et Mai (muon-IB) 2012
Atlas	approbations : kick-off, EB et CB	31/08, 14/09 et 05/10/2012
Irfu	Document de synthèse pour la direction Irfu	06/11/2012
Atlas	TDR NSW	31/05/2013
Atlas	Layout final Micromegas, i.e. 4 types de modules différents	mi-juillet 2013
Irfu	Bilan intermédiaire avec direction de l'Irfu avec referees (V.Hennion et E.Mazzucato)	06/09/2013
Atlas	1^{ère} version du MoU NSW	fin octobre-2013
Atlas	Organisation partie MM des NSW	début novembre-2013 ?
Irfu	CSTS upgrade LHC	13/11/2013
Irfu	Réunion de lancement du projet	1 ^{er} trimestre 2014 ?
Atlas	2 ^{nde} version du MoU qui aura valeur d'engagement (après négociation avec les agences de financement)	Printemps/été 2014 ?

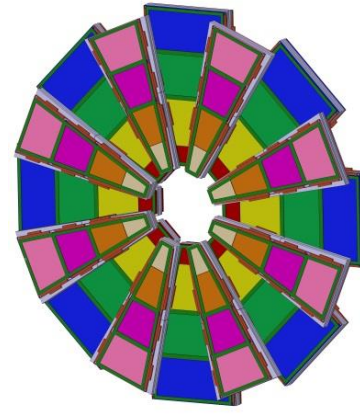


HISTORIQUE DU PROJET NSW

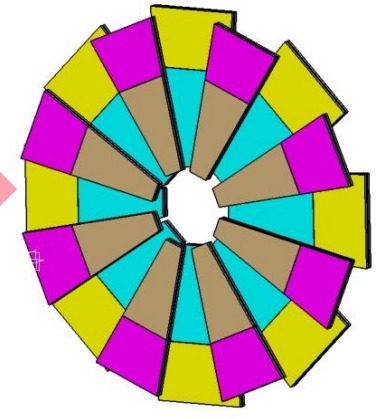
Les NSW aujourd'hui (07/2013)



sTGC + MM

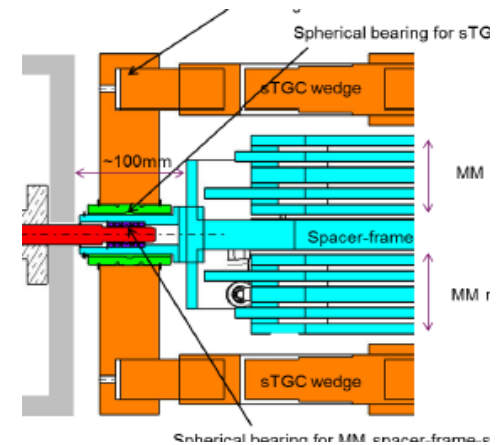
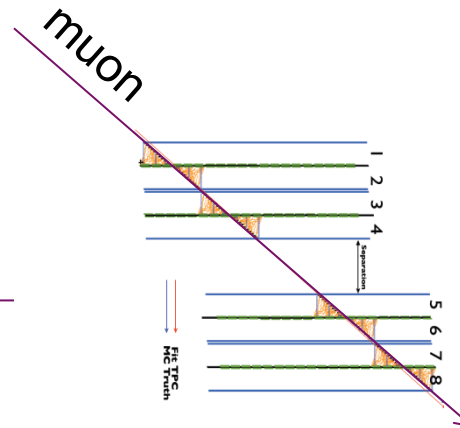


MM



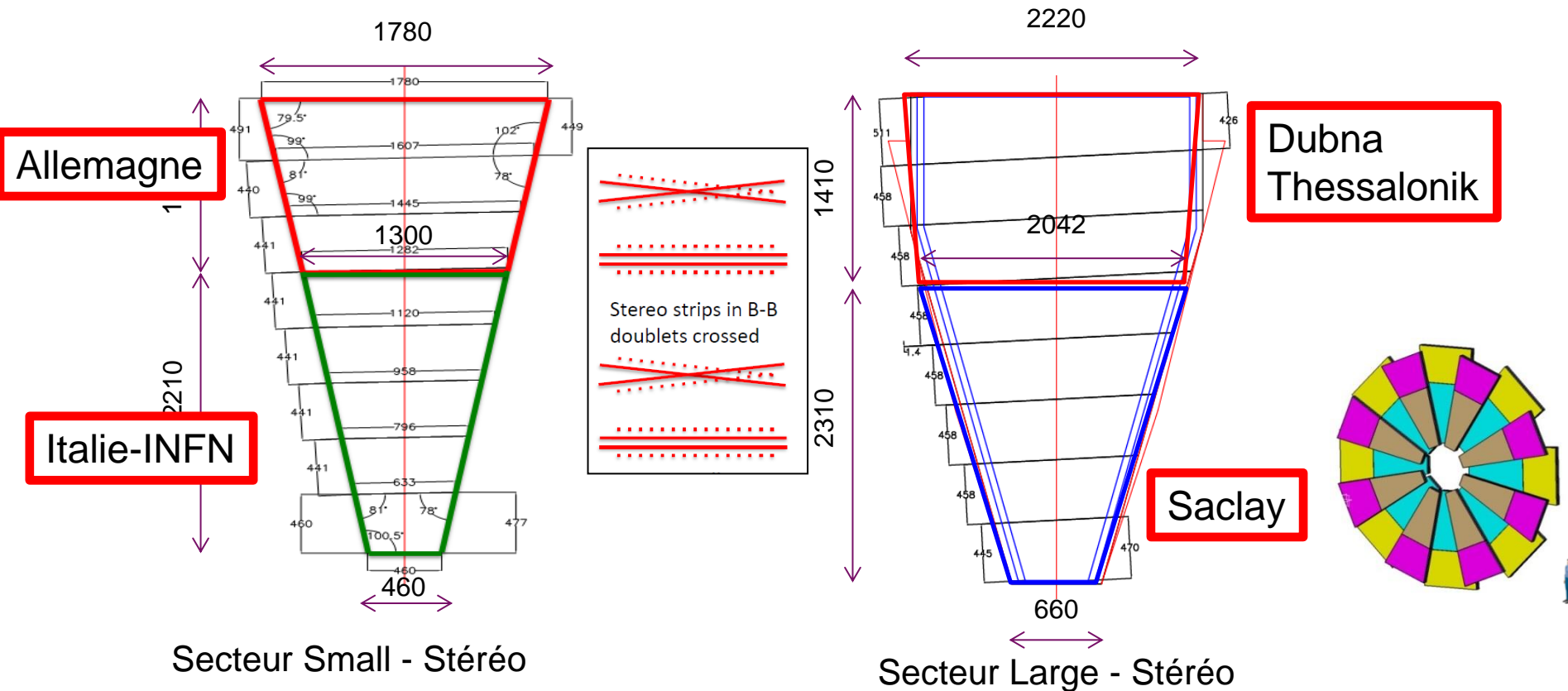
2 roues (de 5m de rayon)
x16 secteurs (en phi)
x 2 chambres (en r)
x 8 plans de MM (n PCBs + grille + volume de gaz)
+ 8 plans sTGC par chambre

= 512 plans de MM, hors spare
(50% ~ 2m² et 50% ~ 3m²)



Segmentation et layout des plans de détection (PCBs)

- Largeur des PCBs limitée à ~500mm (*contrainte industrielle*), 1024 strips (2 cartes FE de 512 voies/PCB)
- strips X + strips stéréo à $\pm 1,5^\circ$ (pitch ~500 microns)

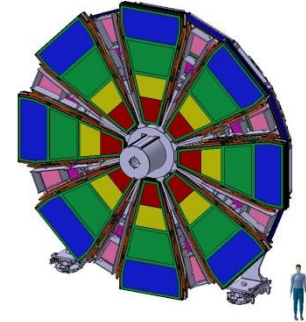


Performance requirements

- Rate capability: 10 kHz/cm² ✓
- Spatial resolution: 60 μm/track segment ✓
- Angular resolution: 0.3 mrad/segment ✓
- Good double track resolution ✓
- Trigger capability: BCID (angle ≈ 1 mrad) ✓
- Efficiency: 'at least as good as now' ✓
- Radiation resistance: tbd (✓)
- Good ageing properties: tbd (✓)

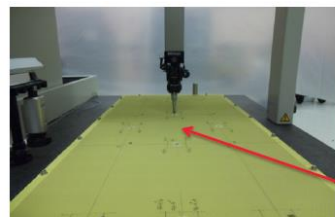
Il nous faut :

- $\sigma_{MM} < 100 \mu\text{m}$ (mode micro-TPC)
- // des strips : $< \text{ou} = 40 \mu\text{m}$
- Précision mécanique \perp strips :
160 μm à 15°
80 μm à 30°



Plan :

- Pourquoi la NSW
- Historique du projet NSW
- • Implication du groupe de Saclay (et résultats)
- Résultats importants de la collaboration Micromegas
- Organisation
- Ressources
- Conclusion

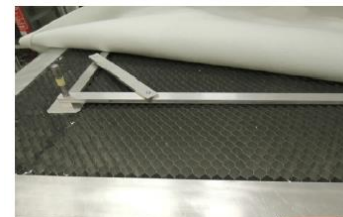
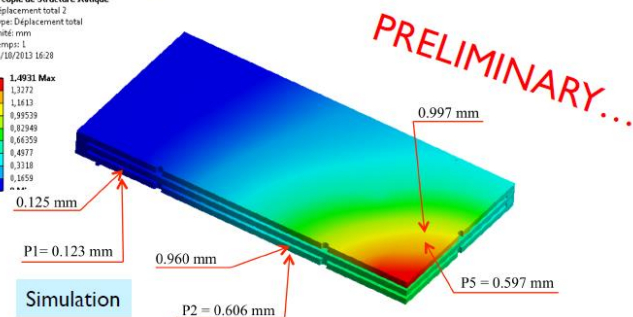


mm	P1	P2	P5
Top layer	-0.108	-1.020	-1.075
Inner layer	-0.109	-0.694	-0.602
Diff.	0.001	0.326	0.473

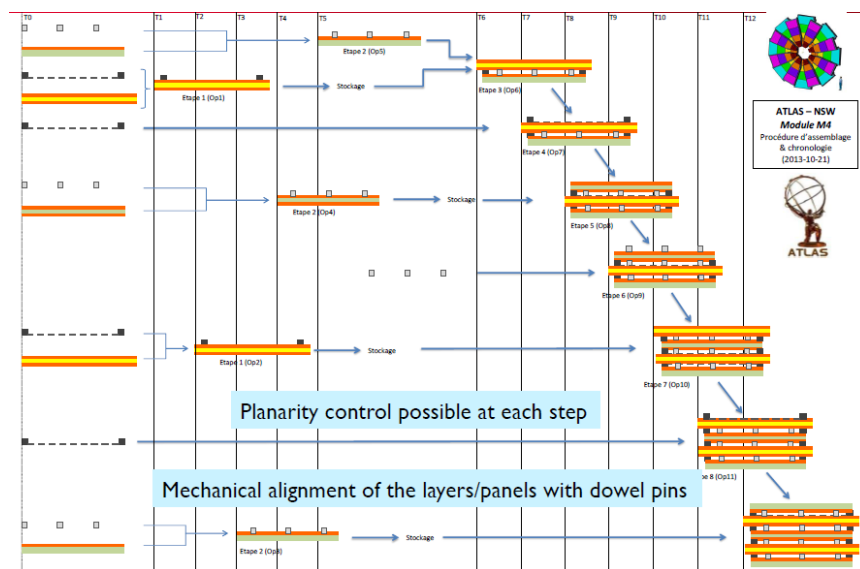
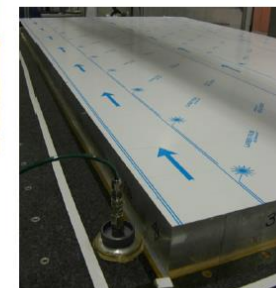
Loading: 220 N (2 lead bricks)

B: Copie de Structure statique
Déplacement total 2
Type: Déplacement total
Unité: mm
Temps: 1
25/10/2013 16:28

1.4931 Max
1.3272
1.1613
0.99539
0.82949
0.66359
0.4977
0.3318
0.1658
0



- 2660 x 1410 mm²
- Al frame: 80 mm
- Al skins: 1 mm
- Al honeycomb: 80/10 mm
- Positioning tool

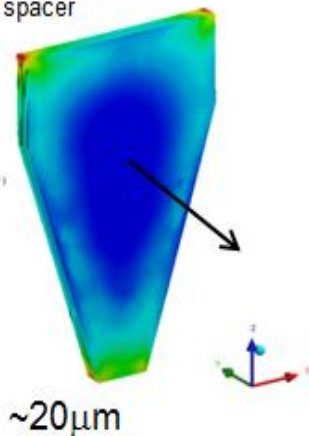


- Mesh stretching by Marabu company
- Transfer frame larger than the final frame
- Gluing with Araldite 2011 at home
- Panels gluing tests before assembly of M4

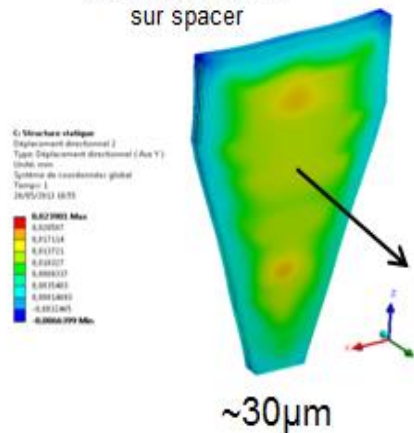




Quadruplets collés sur spacer

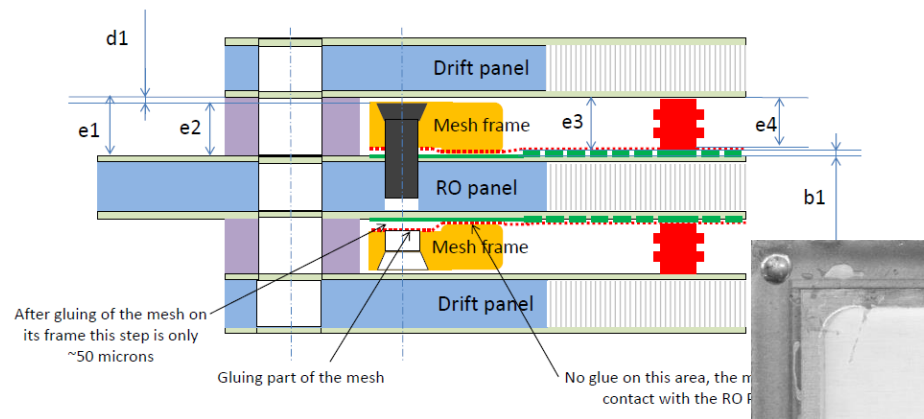


Quadruplets vissés sur spacer

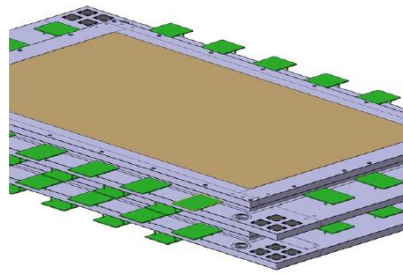
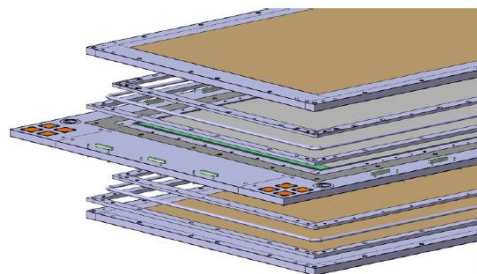


Scheme with the mesh frame fixed on the RO panel

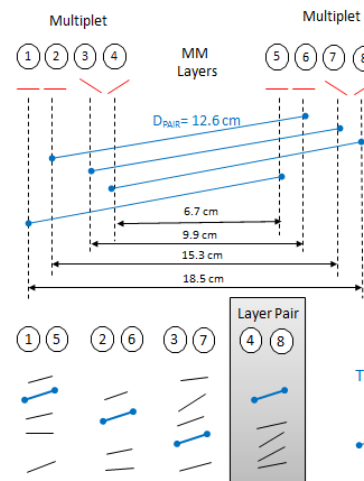
- d1 has no impact on the mesh position ($e2 < e1$)
- b1 is fully dedicated to the mesh bending to keep it in contact with the pillars of the PCBs



- 2 independent doublets
- X/Y resistive readout
- Test of mechanical and optical alignment
- Dimensions: 600 x 1000 mm²
- Mesh stretched on independent frame screwed on the readout plane
- Electronic readout APV/SRS
- Symmetrical design
- Layout finished



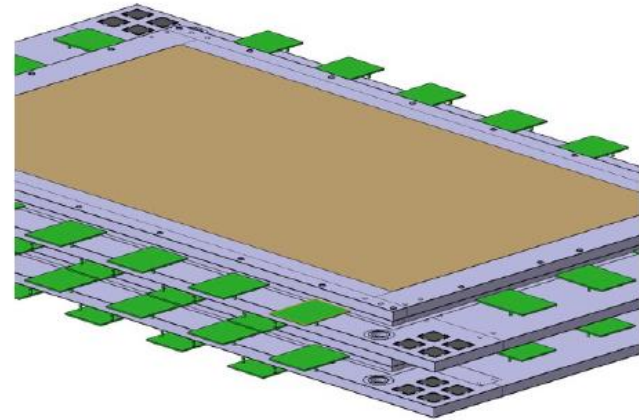
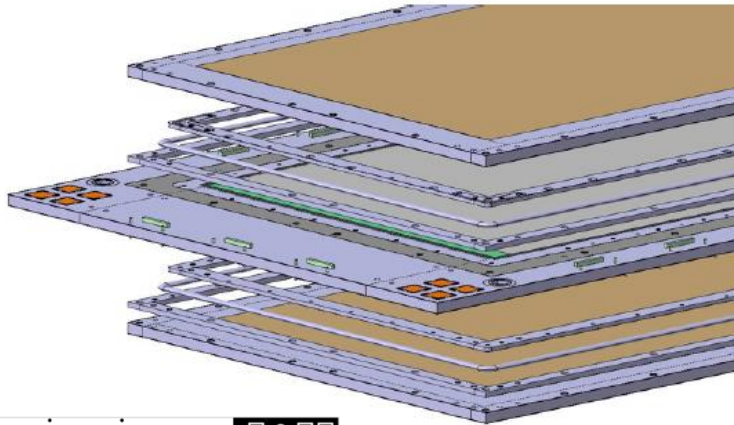
Principe 2

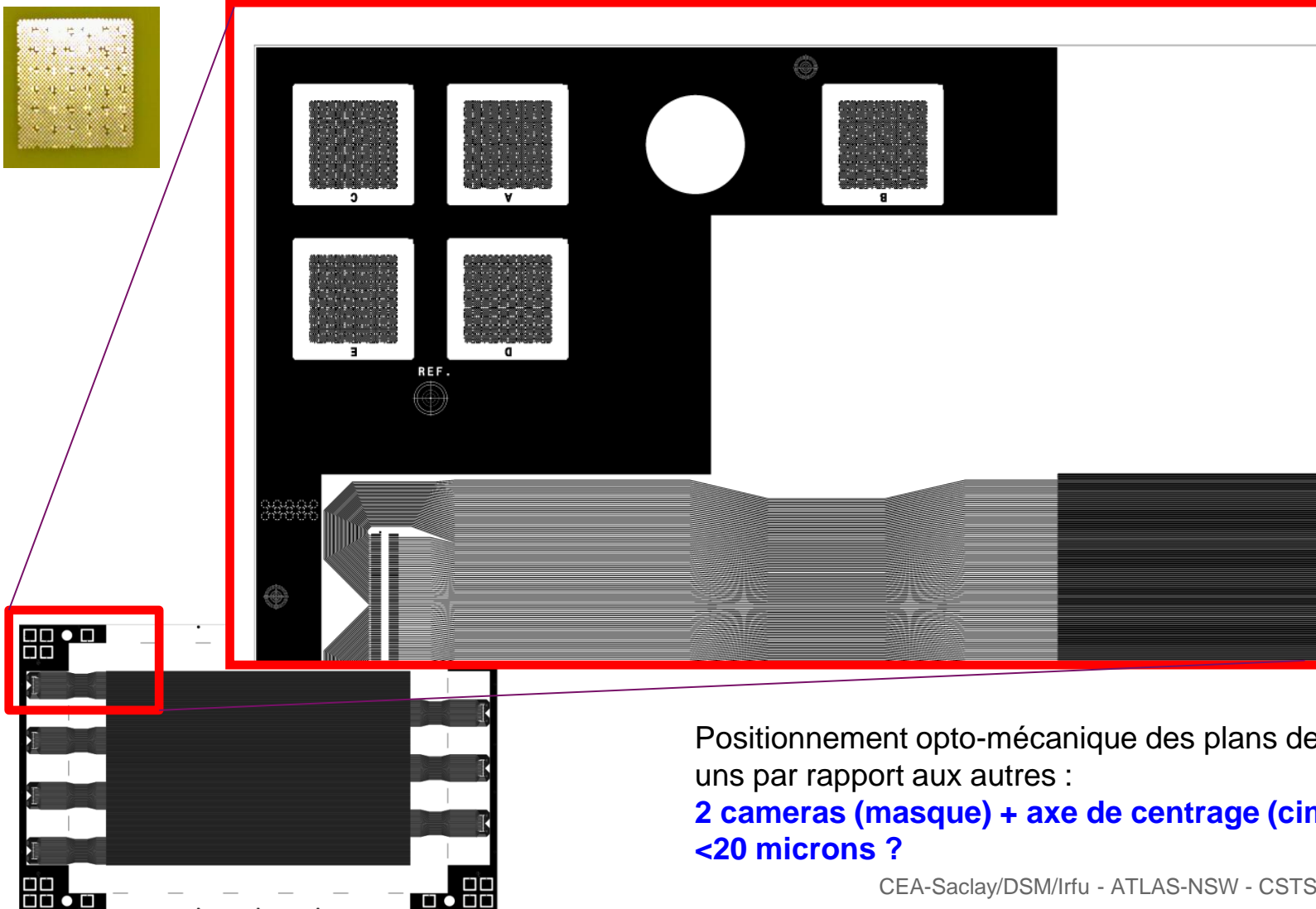


- Build all the possible segments between at least 4 pairs of layers over 3 BC with a light Z constraint common to each Panel Region
- Compare the segments slopes and select the identical ones
- Check Y and X coordinates for selected segments and select track candidate
- Check Interaction Point compatibility for selected tracks and calculate angle



- 2 independent doublets
- X/Y resistive readout
- Test of mechanical and optical alignment
- Dimensions: 600 x 1000 mm²
- Mesh stretched on independent frame screwed on the readout plane
- Electronic readout APV/SRS
- Symmetrical design
- Layout finished



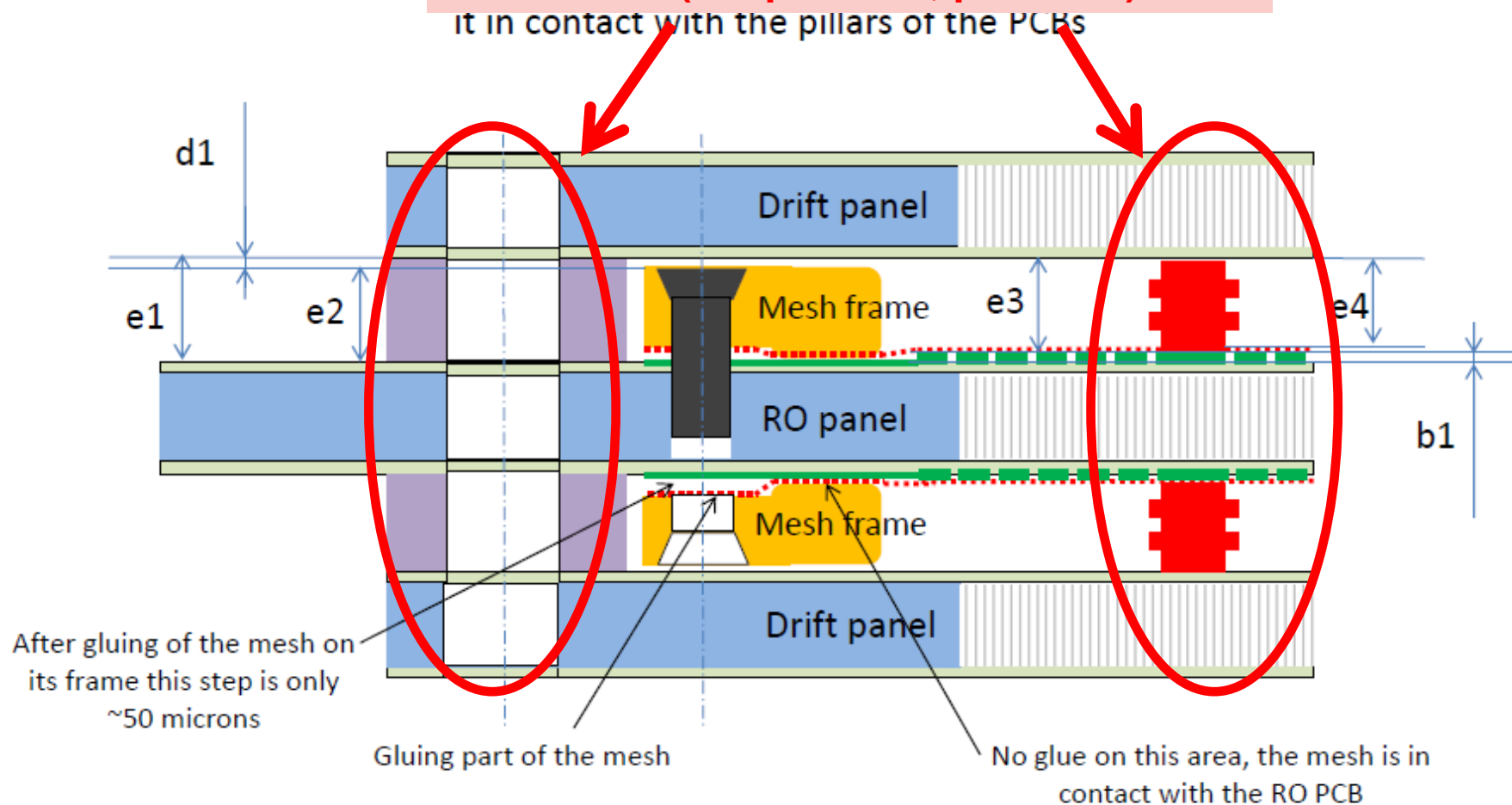


Positionnement opto-mécanique des plans de PCB les uns par rapport aux autres :

2 cameras (masque) + axe de centrage (cimblot)
<20 microns ?

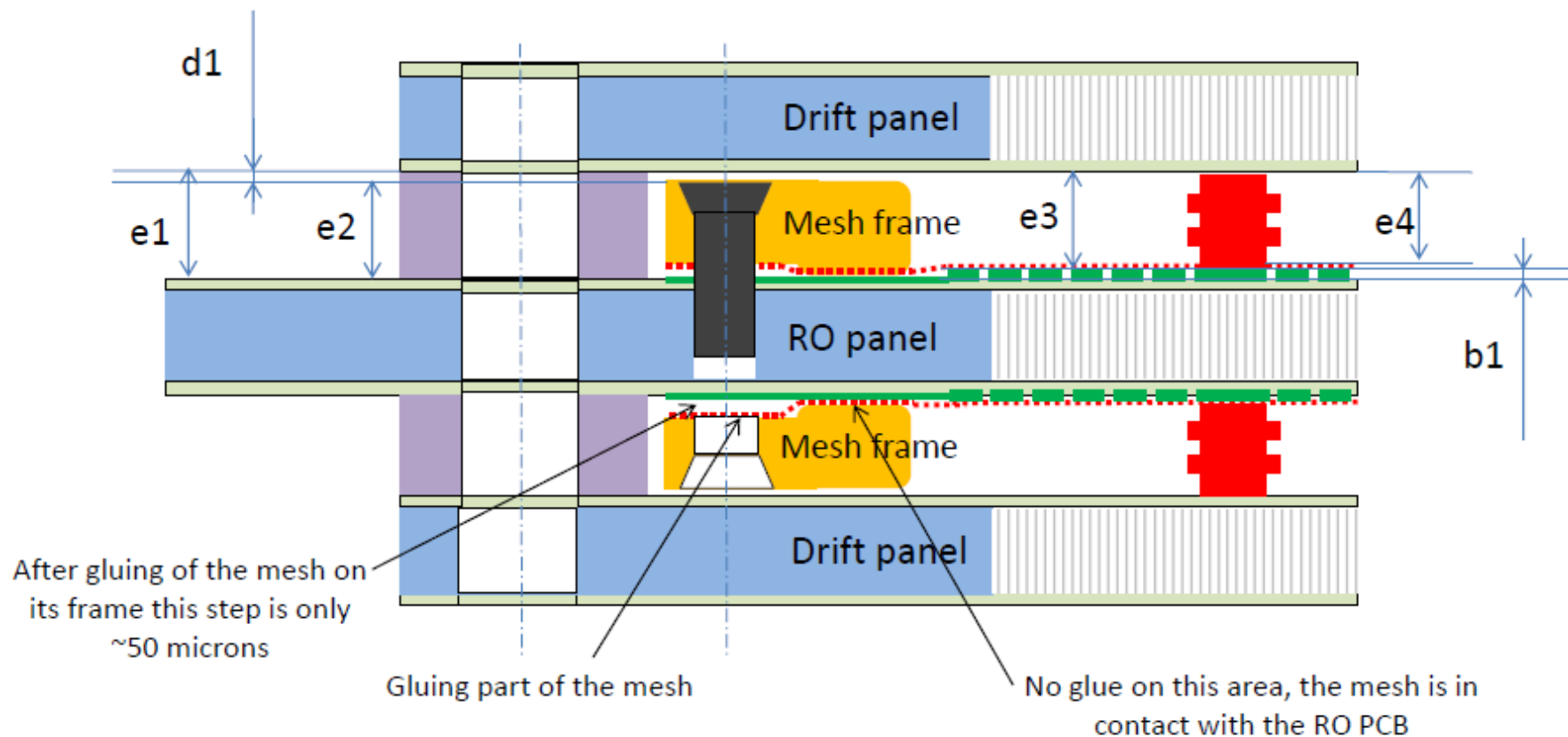
Scheme with the mesh frame fixed on the RO panel

- **Précision de l'empilement et tenue aux contraintes (température, pression)**
- **it in contact with the pillars of the PCBs**



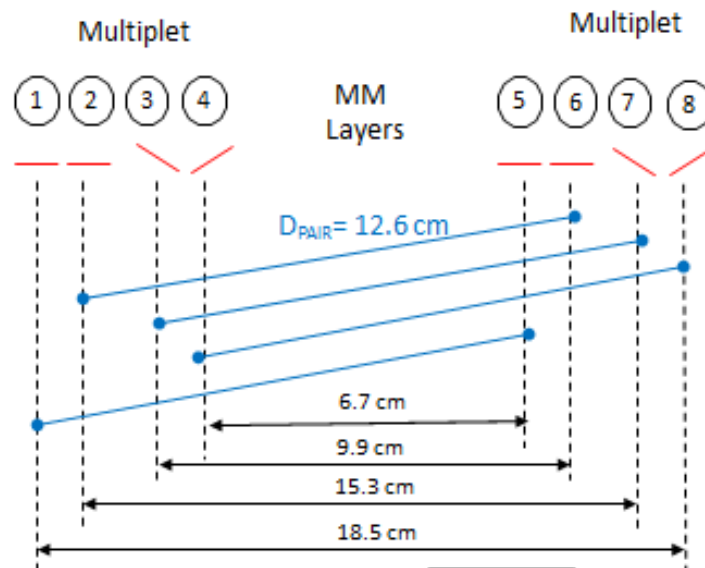
Scheme with the mesh frame fixed on the RO panel

- $d1$ has no impact on the mesh position ($e2 < e1$)
- $b1$ is fully dedicated to the mesh bending to keep it in contact with the pillars of the PCBs

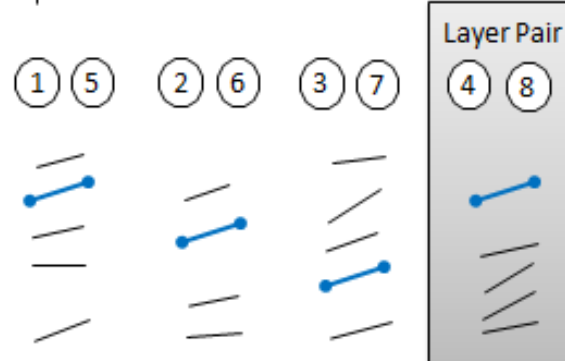




Principe 2



- Build all the possible segments between at least 4 pairs of layers over 3 BC with a light Z constraint common to each Panel Region
- Compare the segments slopes and select the identical ones
- Check Y and X coordinates for selected segments and select track candidate
- Check Interaction Point compatibility for selected tracks and calculate angle

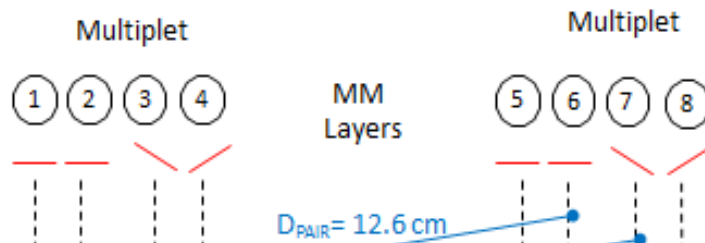


Track Candidate

— X plane
— U plane
— V plane

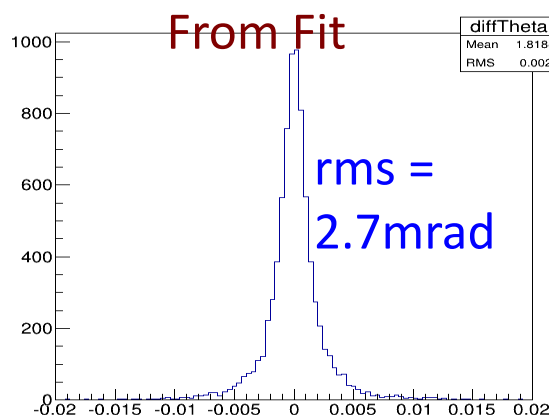
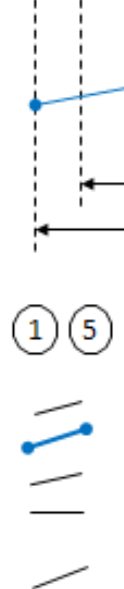


Principe 2

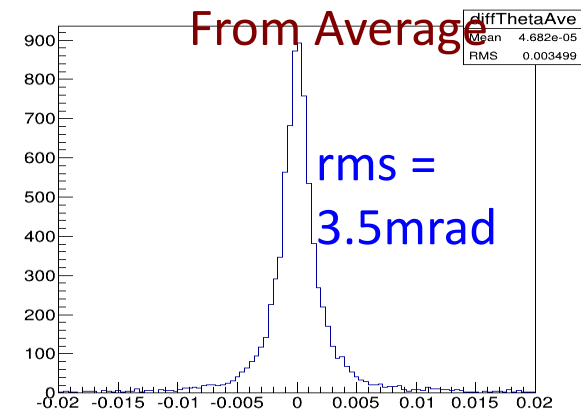


a) Build all the possible segments between at least 4 pairs of layers over 3 BC with a light Z constraint common to each Panel Region

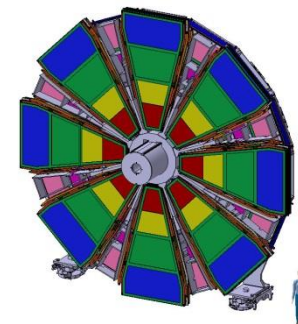
b) Compare the segments slopes and



Theta Resolution

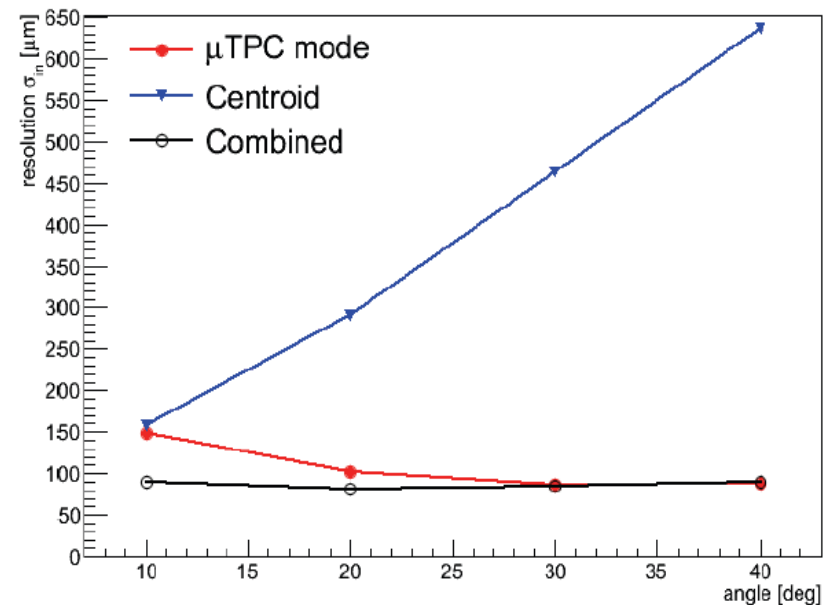
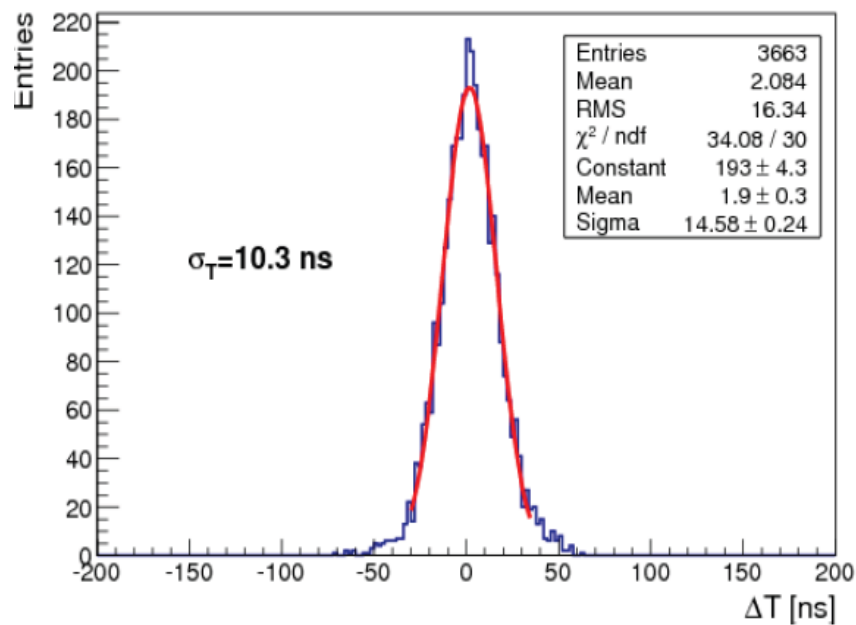


Theta Resolution



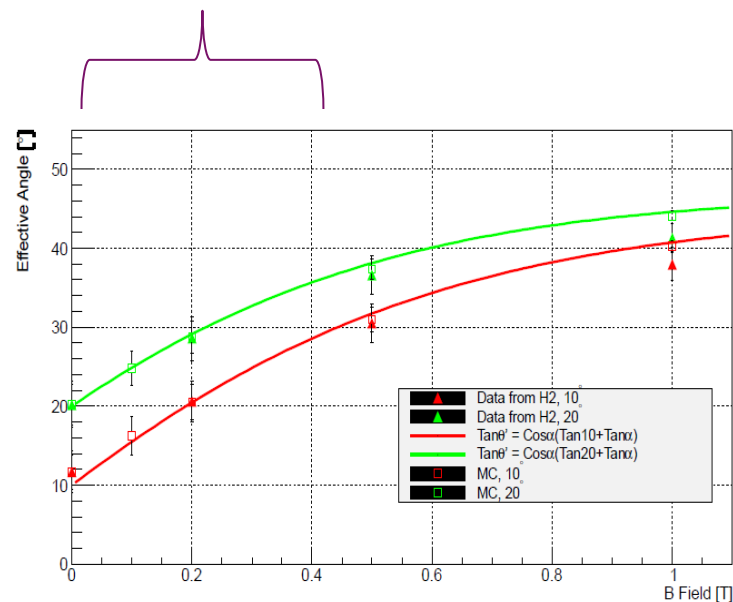
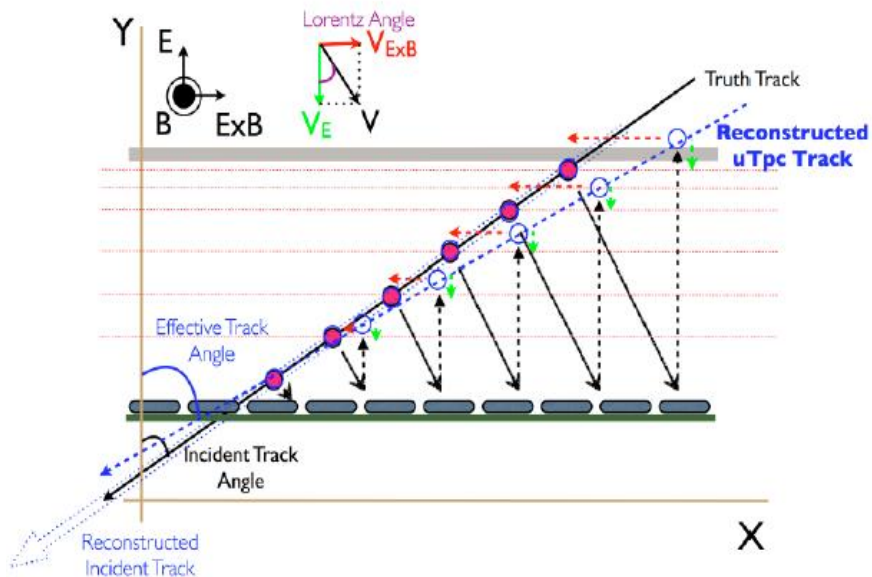
Plan :

- Pourquoi la NSW
- Historique du projet NSW
- Implication du groupe de Saclay (et résultats)
- • Résultats importants de la collaboration Micromegas
- Organisation
- Ressources
- Conclusion



Left : distribution of first hit time differences for a Micromegas pair.

Right : MM spatial resolution as function of the track impact angle measured with charge centroid method (blue points), micro-TPC method (red points) and by combining the two methods (black points)

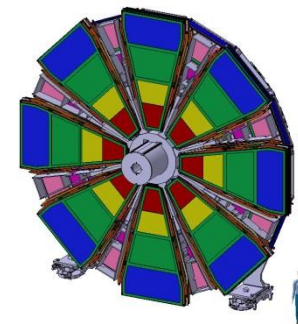


H2

Left : with magnetic field, the drift direction of the ionization electrons is tilted with respect to the electric field direction by the Lorentz angle.

Right : The effective reconstructed angle has been measured and compared to Garfield for several values of B field.

- + TESTS MECANQUES : COLLAGE, ASSEMBLAGE, ETC.
- + ELX
- + SIMULATION

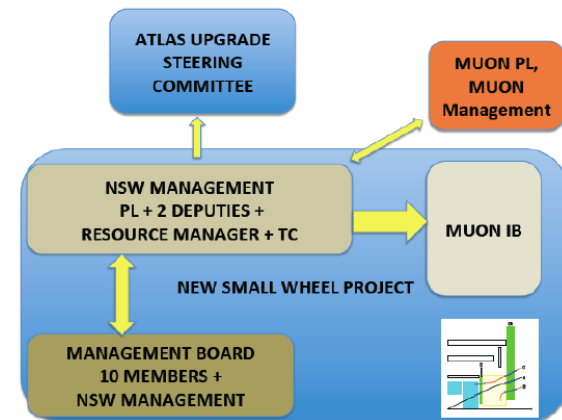


Plan :

- Pourquoi la NSW
- Historique du projet NSW
- Implication du groupe de Saclay (et résultats)
- Résultats importants de la collaboration Micromegas
- • Organisation
- Ressources
- Conclusion

Responsabilités et interfaces (1/3)

- Le projet ATLAS-NSW est rattaché à l'**IB ATLAS-MUONS**
- Le partage des responsabilités et des financements, pour la construction des 2 nouvelles roues de détection NSW, est régi par un **MoU ATLAS-NSW**
 - en cours de rédaction, soumission en novembre 2013
 - addendum au MoU mis en place lors de la construction du détecteur ATLAS
- Reporting vers le **Steering Committee ATLAS-UPGRADE**, organisation spécifique créée pour l'ensemble des upgrades

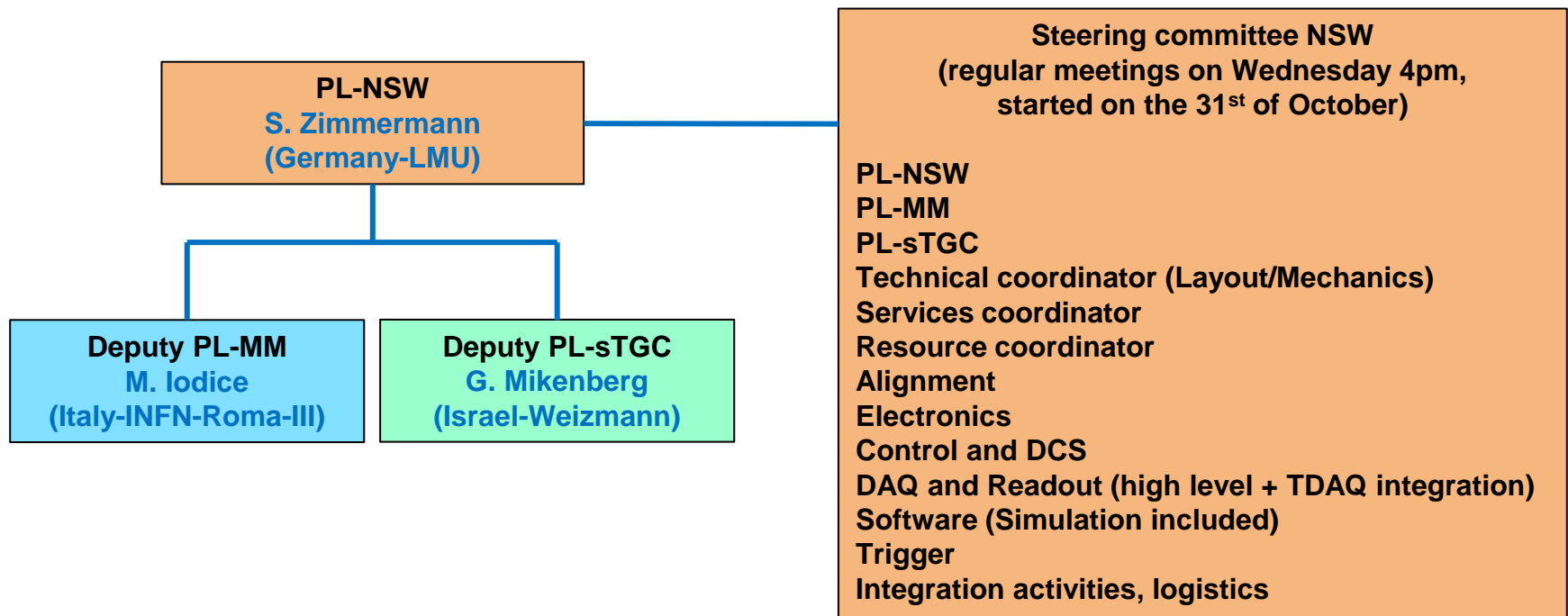


La collaboration ATLAS-NSW est constituée de plus de 65 instituts



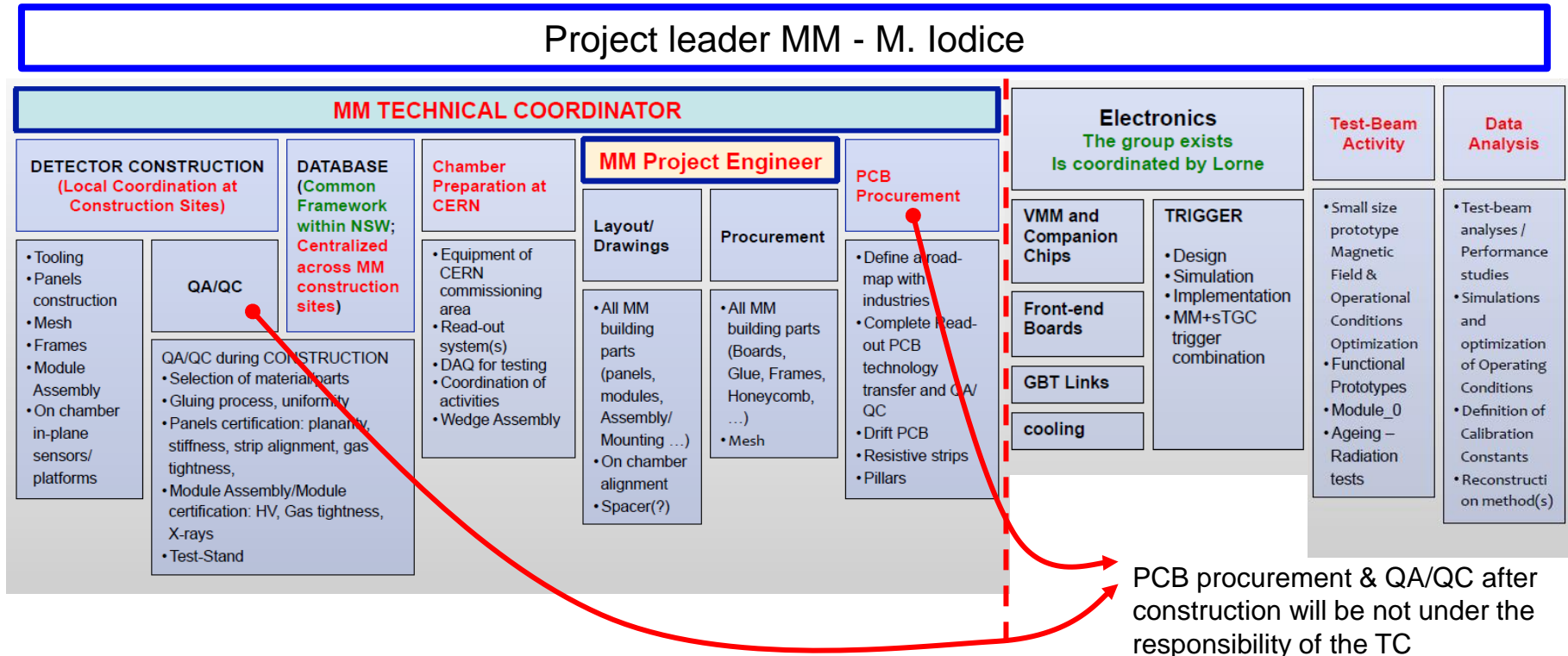
Responsabilités et interfaces (2/3)

- Le management du projet ATLAS-NSW (à finaliser avant fin novembre)
 - 2 adjoints chargés de piloter les 2 sous-projets sTGC et MM
 - Steering committee NSW

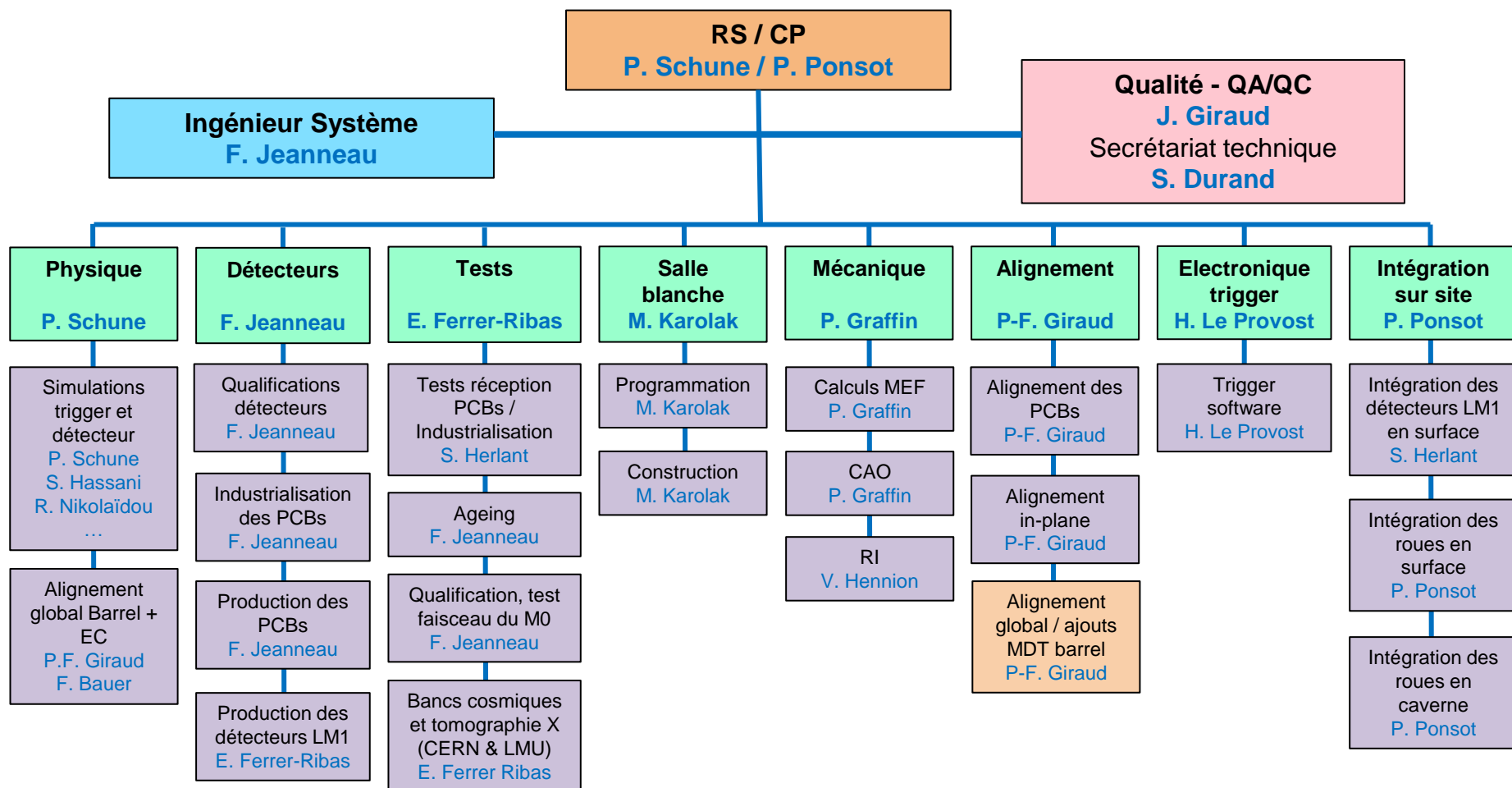


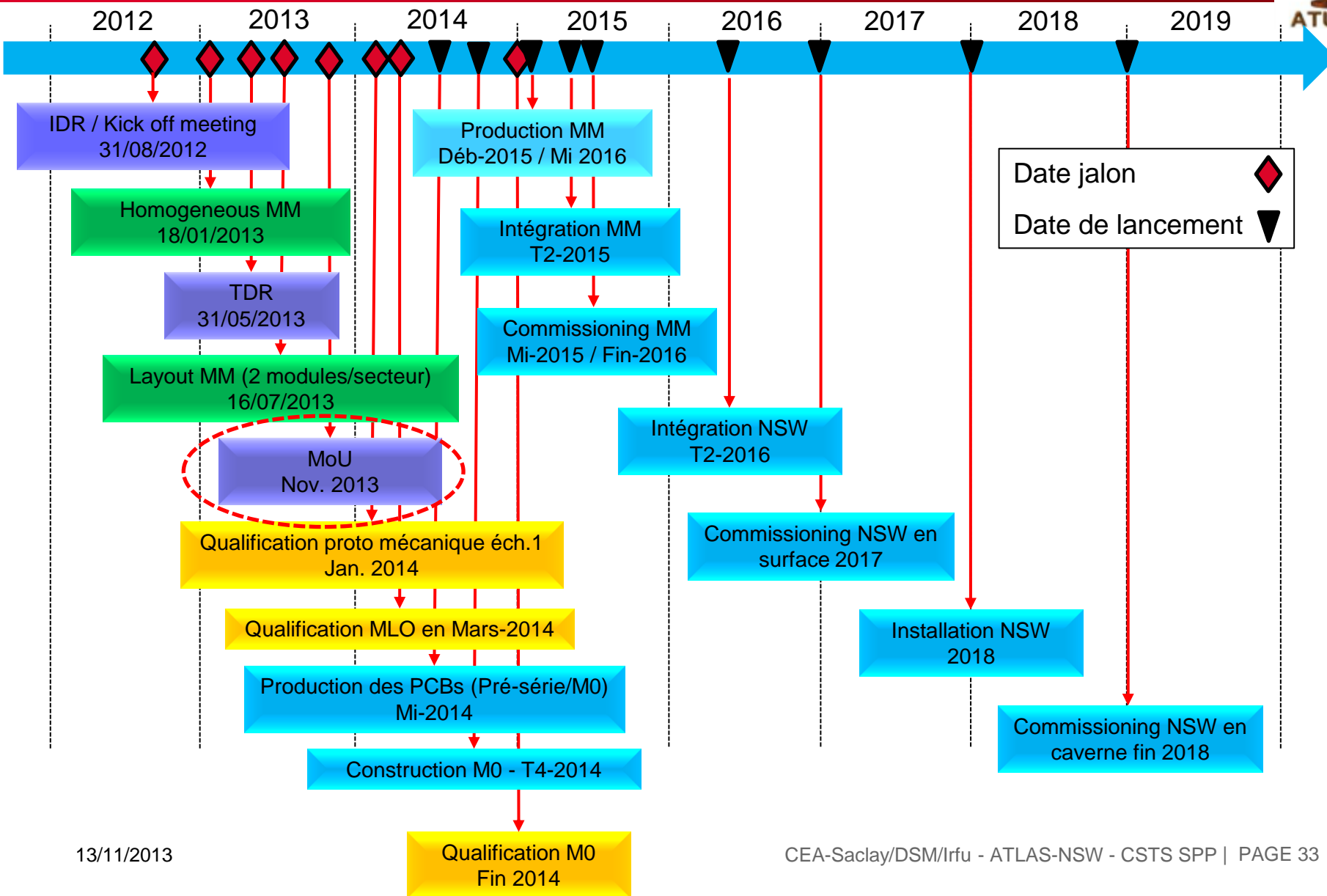
Responsabilités et interfaces (3/3)

- Le management du sous-projet ATLAS-NSW-MM (à finaliser avant fin novembre)
 - Coordinateur technique MM
 - Ingénieur projet MM (avec partie technique et planning des appros inclus)



Organisation et responsabilités à l'Irfu → Organigramme et WPs





Jalons techniques

- Janvier 2014 - Qualification des prototypes quadruplets mécaniques échelle 1 avant et après assemblage (mesures tridim à Freiburg)
- Mars 2014 - Qualification des prototypes quadruplets opérationnels (tests cosmiques avec PCBs réalisés au CERN)
- T3/2014 - Qualification des PCBs et tests sous radiation des composants définitifs (test faisceau)
- Fin 2014 - Qualification des modules M0 (test faisceau et tomographie X)

Jalons organisationnels (revues de projet en cours de définition)

- Début 2014 – Revue de lancement Lrfu (signature du MoU)
- DDR-projet-NSW – Revue de design détaillé NSW
- PRR-projet-MM – Revue de lancement production des MM
- PPR-sites-MM – Revue de lancement des sites de production (LM1-France-Lrfu, LM2-Gréco-Russe, SM1-Italie, SM2-Allemagne)

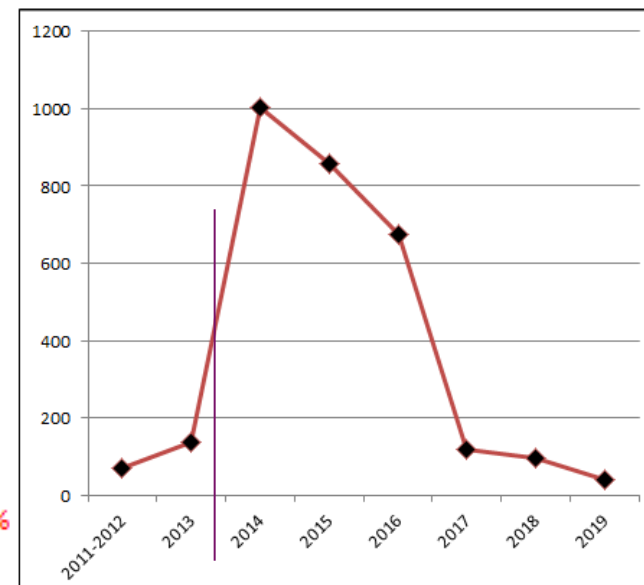
Jalons commerciaux

- T4/2013 – Lancement programmation salle blanche et rédaction des CDE
- T2/2014 – Réalisation des infrastructures (salle blanche et son environnement)
- T3-T4/2014 – Réalisation des outillages de production (marbres, bancs de tests, ...etc.)
- Fin 2014 – Réalisation des PCBs et autres composants

Répartition suivant MoU et profil budgétaires

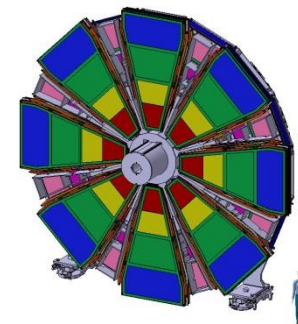
	K€	Total
	Total	3000
CORE-livable "readout boards" (32 modules LM1)	472	
CORE-livable "MM production" (32 LM1)	88	
CORE-Fonds communs (LV+Intégration)	160	
CORE-livable alignement in-plane	60	
NON CORE (Prototypes, spares, salle blanche, outillages, ...)	1129	
NON CORE-RH externes production MM (CDD)	241	
NON CORE-Missions	360	
Marges / total	490	16%

K-euros



- **Financement des PCBs**
 - 4 contributeurs au lieu de 3 initialement (Allemagne, Italie, France + CERN pour couvrir la contribution Gréco-Russe)
- **Recherche de nouvelles recettes en cours :**
 - Demande ANR-LABCOM Irfu-ELVIA en cours
 - Demande de financement régional Basse-Normandie pour l'industrialisation des PCBs chez ELVIA

Nota: (Un financement ANR existe déjà dans le cadre de la R&D micromegas, projet SPLAM)



Plan :

- Pourquoi la NSW
- Historique du projet NSW
- Implication du groupe de Saclay (et résultats)
- Résultats importants de la collaboration Micromegas
- Organisation
- Ressources
- • Conclusion (industrialisation -> spare)

Le groupe de Saclay a depuis le début du projet (2007) une très forte implication :

- R&D, gaz, vieillissement, calculs thermo-méca, tests mécaniques, layout, positionnement plans MM, alignement, trigger
- L'implication du SEDI + SIS + SPP forme un groupe cohérent, qui est une force de proposition reconnue par la collaboration.

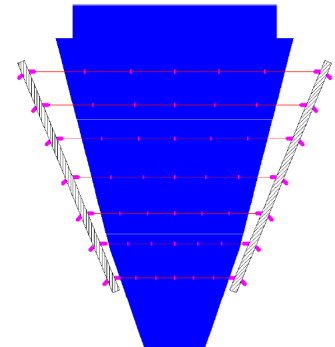
Depuis ~1 an nous nous impliquons dans plusieurs « prototypes » qui ont un rôle bien précis :

- Proto méca 3 plans (transmission déformation ; collage ou non des plans entre eux
- Proto méca éch. 1 (apprentissage collage + transmission déformation ; vissage ou non sur spacer
- Multi-layer opérationnel (définition des outillages opto-mécanique ; contrôle des plans entre eux
- Module-0 (validation procédure d'assemblage et industrialisation

Nous sommes impliqués dans **l'alignement barrel** (amélioration acceptance) et cette expertise nous a permis de faire des propositions sur le **end-cap** (barres supplémentaires / masque d'alignement sur PCB) et nous souhaitons continuer à participer.

Nous nous impliquons sur le **trigger** (algo. FPGA & simulation).
Pour les analyses de physique cet apprentissage sera un atout qu'il faut encourager/soutenir.

Pas de points bloquants sur ces sujets !



Le projet est sur le chemin critique par rapport au planning (protos, salle blanche) et à l'IRFU **il faut maintenir notre effort sur :**

- Mécanique (test collage, procédure)
- Calculs thermomécanique et layout

L'industrialisation a progressé mais reste un point critique (délais, coûts ?)

Sur **l'organisation de la collaboration NSW** nous pourrions nous impliquer dans :

- Coordination Technique MM : F.Jeanneau
- MM ingénieur projet (layout+appro.) et layout/calcul NSW (ie Steering C. NSW) : P.Ponsot

=> Quelles conséquences sur l'organisation interne ?

Nous allons participer dans :

- groupe de finalisation des spécifications : Ph.Schune
- groupe d'ingénieurs sur le design et procédure d'assemblage : F.Jeanneau, P.Ponsot

Financement / RH externes :

- TGIR (nécessaire pour la ½ restante de l'investissement)
- ANR LabCom
- Demande région Basse-Normandie
- Stage, thèses, Post-doc Marie-Curie

=> Revue de lancement de projet : 1^{er} trimestre 2014 (signature du MoU)

F.Bauer, M.Boyer, P.Contrefois, Ph.Daniel-Thomas, D.Desforge, S.Durand, E.Ferrer-Ribas, W.Gamache, A.Giganon, J.Giraud, P.-F.Giraud, P.Graffin, S.Hassani, S.Herlant, S.Hervé, M.Hoffmann, F.Jeanneau (IS), M.Karolak, H.Le Provost, O.Meunier, R.Nikolaïdou, A.Peyaud, D.Pierrepont, P.Ponsot (CdP), Ph.Schune (RS)

11/2013 : *M.Hoffmann (PhD)* : $H \rightarrow Z + \gamma$ (non observé), calibration absolue du MLO (*R.Nikolaïdou, Ph.Schune*)
02/2014 : *Laure Ferry* (stagiaire M1 de 6 mois) : trigger L1 (*S.Hassani*)

Nouvelles demandes de thèses 2014 :

- Di-bosons + **trigger L1 NSW** (*S.Hassani, H.Le Provost, Ph.Schune*)
- Higgs composite (via prod. VH, H en 4 leptons) et **qualification du module-0 Micromegas** (*R.Nikolaïdou, SEDI, SPP*)

Post-doc (déposé) :

- analyse $Z + \gamma$ et MM (*Rosy, PhS*). Demande Marie-Curie : réponse fin 11/2013.

Sans oublier l'aide de nombreux interlocuteurs à l'Irfu :

Ch.Porcheray (ANR), V.Hennion, E.Mazzucato (rapporteurs internes), J.-P.Poupeau (salle blanche)

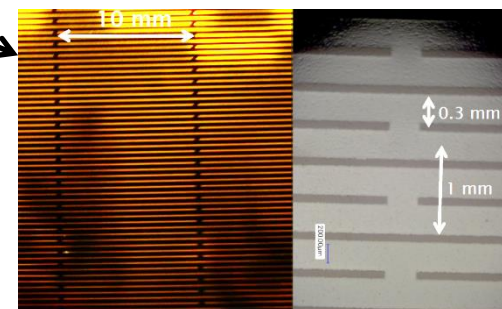
Par le passé : *J.Manjarres-Ramos (PhD - BDI) et M.Xiao (PhD - ERC), J.Galan (Post-doc Eurotalent)
D.Attié, S.Aune, P.Colas, J.Derre, A.Giganon, M.Titov, etc.*

3 compagnies pour le **PCB** (Eltos -Italie-, **Elvia -France-**, Triangle Labs -USA-)
2 compagnies associées pour le **dépôt résistif** (Raytech & Be-Sputter -Japon-)

Instituts d'Italie et France pour une implication de leur industriel.

A l'Irfu, interaction ancienne avec **Elvia** (projets SPhN, etc.)
et « **feuille-de-route** » de travail dans le cadre d'Atlas :

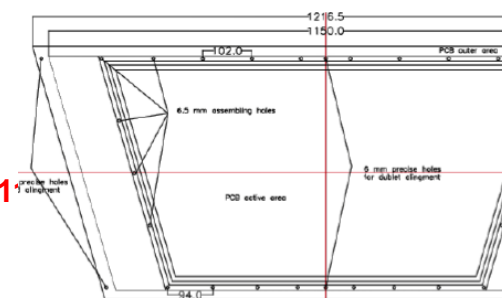
- Petits protos fonctionnels : ok
- Grands PCB pour test de gravure (0,5x2m²) : ok
- Grands PCB pour projet tomo muons sous-terrain (en cours)
- Module-0 NSW pour le groupe de Saclay pour mi-2014



8 feuilles livrées pour tests dont certaines pour le MLO du CERN

Demande régionale (Basse-Normandie) en cours

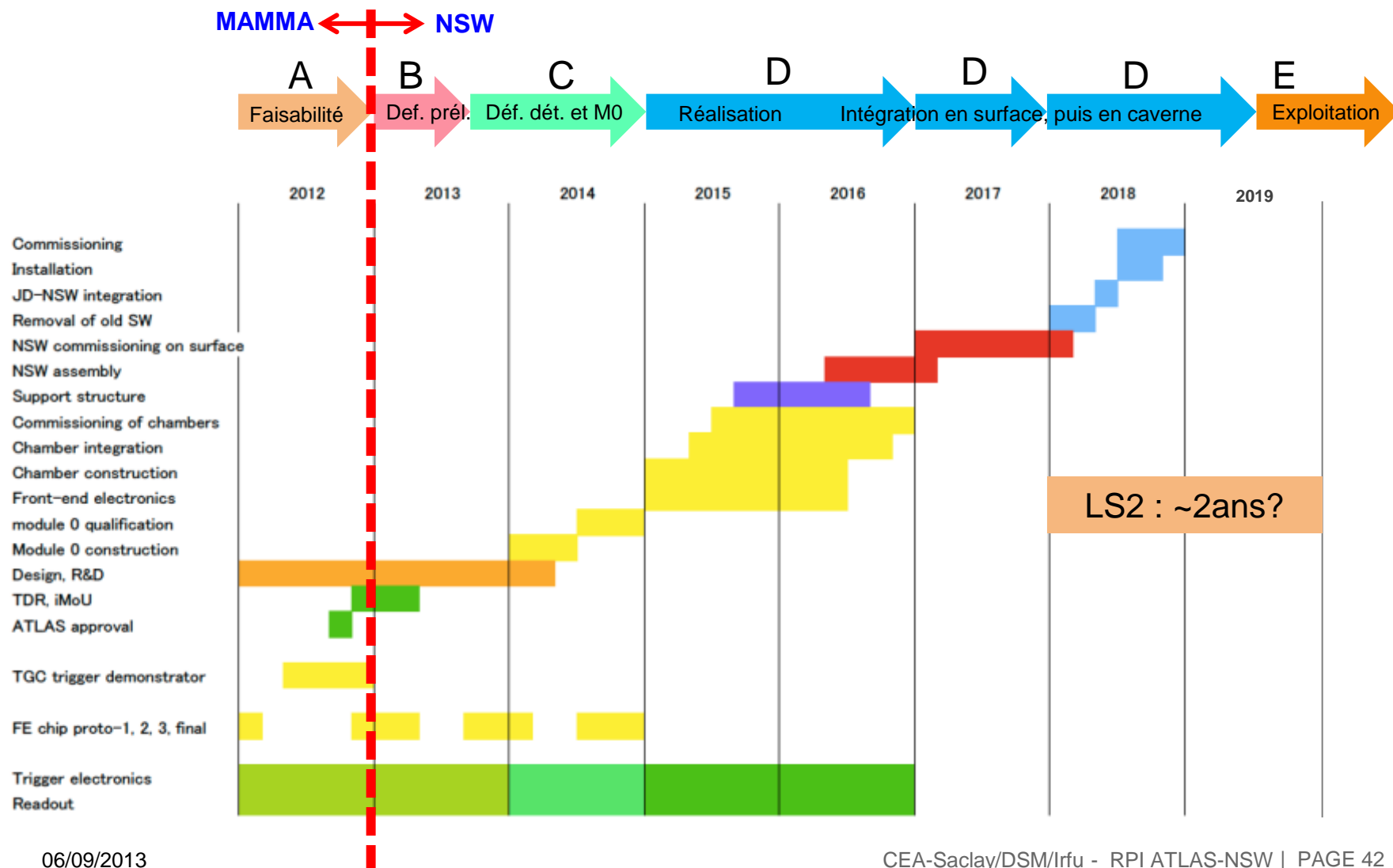
Demande ANR-LabCom (grande surface résistive) en cours (échéance 29/1)



Le coût des PCB représente ~85% du coût total des Modules.

Le CERN souhaiterait centraliser la commande.

Rappel : Phasage du projet NSW

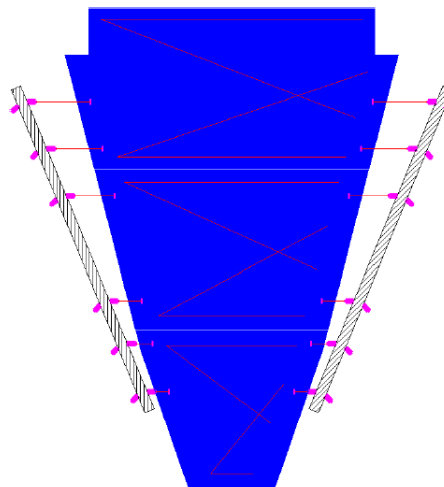


Fourniture des systèmes d'alignement in-plane

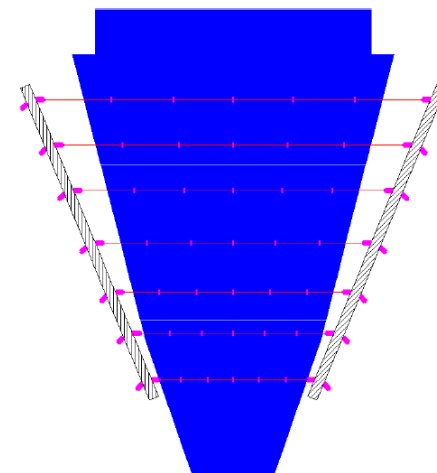
Rajout de 8 barres d'alignement
en + des 8 existantes

(Freiburg + Brandeis) :

- connectées aux secteurs
- connectées aux modules MM
(=> déformation interne = in-plane)



ou bien



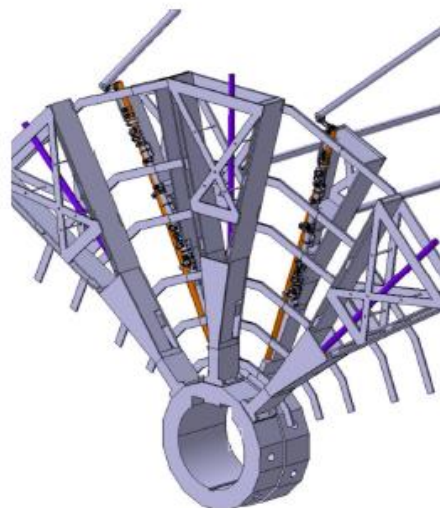
Implication de Saclay (*) :

- Proposition de la solution
(+ contrôle des PCB via des mires)

Lors de l'assemblage :

- Collage éléments optiques
- Achat capteurs in-plane

(*) Saclay co-responsable d'alignement spectro.



8 barres sont optiquement
connectées aux plans de
détections suivants.
(layout CERN)

Plan de charge 2013-2019

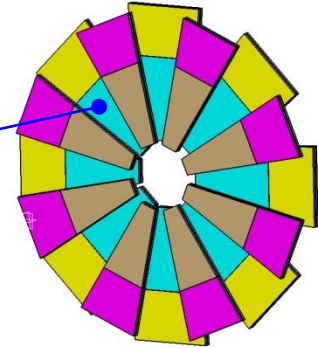
- ~ 90% des RH sont identifiées

Tâches / Services	SACM	SEDI	SIS	SPP	Total
Management (hors RS)		7,8	6,8		14,6
Physique, simulation, alignement (avec RS)				~40	~40
Etudes et réalisations mécaniques (alignement interne inclus)			8,1		8,1
Qualification et tests des prototypes		7,9			7,9
Développement électronique trigger (avec hardware)		7,2 ?			7,2
Construction salle blanche	0,4 ?	1,2			1,6
Construction des modules LM1 (alignement interne inclus)		12,8	0,6		13,4
Tests MM (cosmiques, X-rays...)		4,4			4,4
Intégration au CERN		7,3 ?			7,3
Upgrade alignement barrel (étude et réalisation / ajout de MDT)		0,3	0,6		0,9
Total	0,4	48,9	16,1	~40	105,4

Organisation et responsabilités à l'Irfu

- **Rappel: Lots de travaux à la charge de l'Irfu
(à confirmer avec la signature du MoU)**

- Fourniture des 32 modules/quadruplets (+2 spares) LM1
- Fourniture d'une partie du système d'alignement In-plane
- Contribution aux fonds communs
 - Fourniture des alimentations basse tension (LV)
 - Contribution pour le commissioning (intégration)



Et

- Participation au développement électronique du trigger
 - Participation au développement des algorithmes
- Définition du layout NSW (design et calcul MEF)
 - Fourniture des plans d'ensemble des roues NSW, des plans de définition des supports cinématiques commun (MM+sTGC) et des plans de définition des modules MM (LM1 complet + LM2, SM1, et SM2 partiels)

Statut des principaux risques identifiés :

- Performances μ TPC non atteintes (tests et simulations à compléter)
→ Tests et analyses en cours !
- Maîtrise des coûts de fabrication des PCBs (nouvelles machines?)
→ Segmentation des PCBs validée (largeur <500mm), industrialisation des pistes résistives en cours d'étude (sérigraphie, métallisation sous-vide sur kapton...etc.)
- Echec de la stratégie industrielle pour l'intégration
→ Décision de la collaboration = intégration dans les instituts (7 labos INFN et 3 labos allemands Ok, décision Lrfu ?)
- Instabilité des spécifications (ex: Changement de taille des détecteurs à construire, secteur vs stations, électronique...)
→ Layout de Rome validé le 23 juillet 2013, 2 modules par secteur (avec strips stéréo), MoU en cours de rédaction
- Précision mécanique requise non atteinte (déchets à la production)
→ Qualification des prototypes mécaniques et opérationnels en cours (et de la procédure d'intégration) !
- Problème de connectique (étude spécifique à mener)
→ Ok, connecteurs Zebra validés
- Vieillesse du modèle final (colles, elx, etc...)
→ Prototypes Ok, Tests sur modèle final à réaliser !

Flèche des muons de $p_T = 1 \text{ TeV}$: $\sim 500 \mu\text{m} \Rightarrow$ mesure de la flèche à $60 \mu\text{m}$

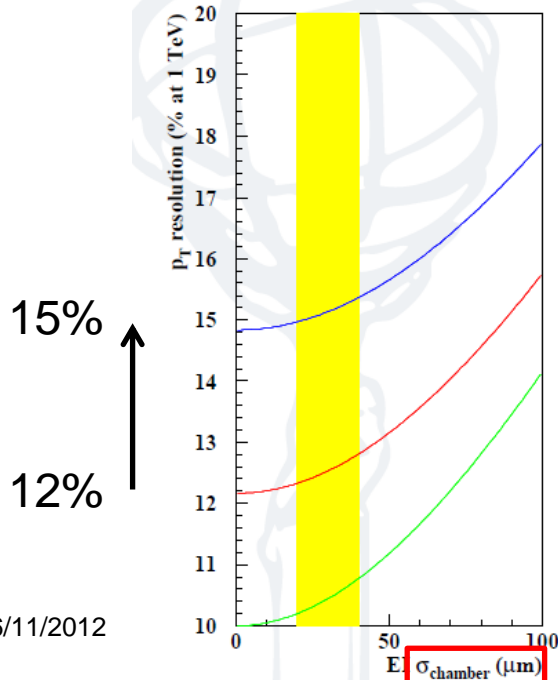
	TDR (1999)	Aujourd'hui
Global detector performance goal : $\sigma(p_T)/p_T$	12% (at $p_T = 1 \text{ TeV}$)	15%
Individual drift tube resolution (final $\Rightarrow x \sim 1/\sqrt{n}$)	80 μm	100 μm (trace \perp fil)
Total alignment performance goal : $\sigma(\text{sagitta})$	30 μm (40 end-cap)	$\sim 60 \mu\text{m}$
Mechanical tolerance of drift wires	20 μm (r.m.s.)	20 à 30 μm

Momentum Resolution vs σ_{chamber}

TDR

$\sigma_{\text{chamber}} / \sigma_{\text{hit}} / \sigma_{\text{sagitta}}$
 0 μm / 80 μm / 30 μm (science fiction)
 20 μm / 80 μm / 40 μm (endcap, design)
 20 μm / 100 μm / 50 μm (endcap, today)

Ch. Amelung
06/2012



What do we see on this plot:

- green line is only a consistency check – validate that we obtain the expected 10% with the given (unrealistic) assumptions
- red line may be reached at some point in the future – or, more likely, not
- blue line reflects approximately (still slightly optimistic) the resolutions and accuracies as observed in ATLAS (σ_{hit} , σ_{sagitta} dominate)
- read off the effect of chamber construction accuracy $\sigma_{\text{chamber}} = 20 \mu\text{m} \rightarrow 40 \mu\text{m}$: change in resolution across the yellow band

Hyp. de la courbe :
smearing gaussien

Si biais systématique
 \Rightarrow effet bcp + grand

- result: p_T resolution deteriorates by $\approx 0.4\%$