



Institut national de physique nucléaire et de physique des particules

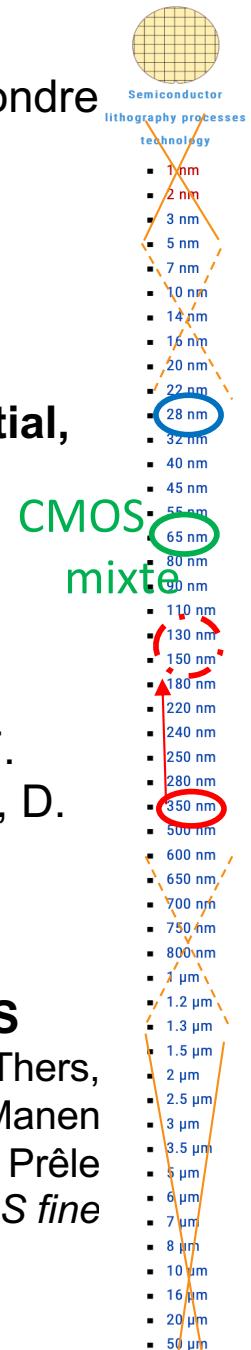
Sonder les infinis : des particules au cosmos



WP1.1 - Technologie Alternative

D. PRELE – APC
prele@apc.in2p3.fr

- Identifier une **technologie « pérenne » et abordable** permettant de répondre à un large champ de besoin en électronique analogique (et un peu mixte) frontale, à nombre de voies modérées.
- Susciter une **synergie** autour de ce **nœud technologique**.
- Rationnaliser les développements **ASICs** dans les domaines du spatial, de l'astro, du nucléaire et du médical.



Le groupe initial:

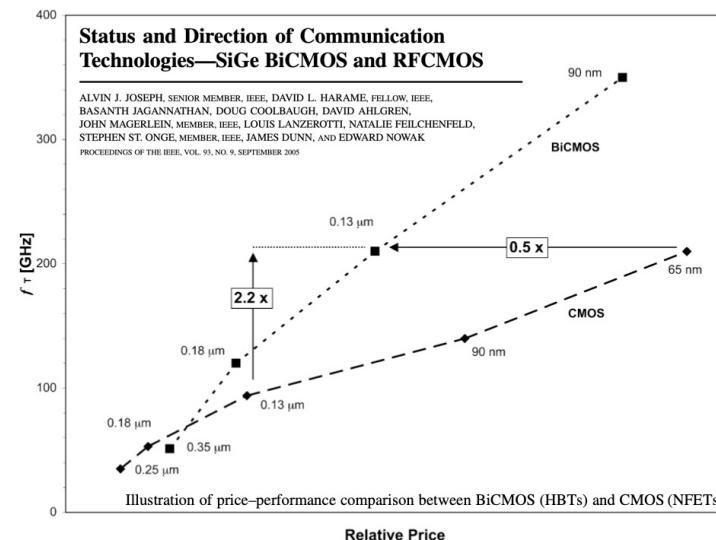
P. Pangaud – CPPM, E. Bechetoille – IP2I, S. Manen - LPC, L. Alvado, L. Leterrier – LPCC, H. Lebbolo – LPNHE, J.L. Babigeon – IJCLab, P. Russo – IP2I, F. Rarbi - LPSC, J. Pibernat – CENBG, D. Charrier – Subatech, S. Chen, J. Mesquida, D. Prêle – APC

-> très forte complémentarité avec la R&T BiCMOS

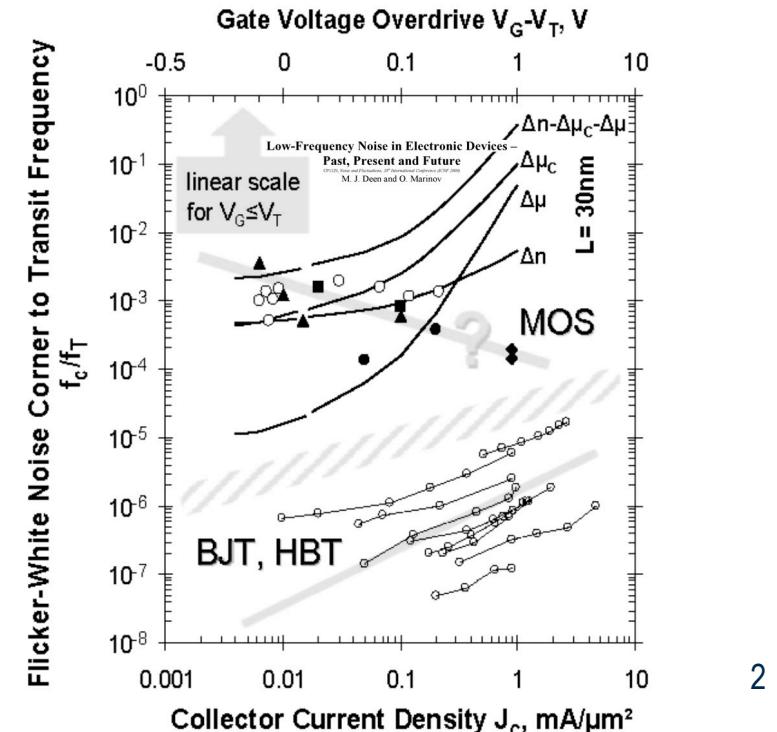
Subatech : Didier Charrier, Dominique Thers,
 IP2I : Edouard Bechetoille, LPCC : Laurent Leterrier, Ludovic Alvado, LPC : Samuel Manen
 APC : Si Chen, Jean Mesquida, Guy Monier, Michel Piat, Damien Prêle
maintenir une techno BiCMOS/SiGe et Offrir une alternative pérenne à la CMOS fine

Travail d'identification de l'intérêt d'une technologie mature CMOS/BiCMOS sur les front-end futur

- **faible bruit sur impédances de source faible** : déTECTEURS fortement capacitif ou faiblement résistif : détecteurs Si GANIL, photovoltaïques ou SQUID
- **produit gain-bande élevé**, permet des taux de contre réaction élevé donc faible dérive en température, meilleure linéarité
- **bruit en 1/f bien meilleur que les MOS** : intérêt pour ATHENA/S4, pour les CSA lents (NECTAR)



- **grand r_out intérêt pour des étages de 'puissance'**



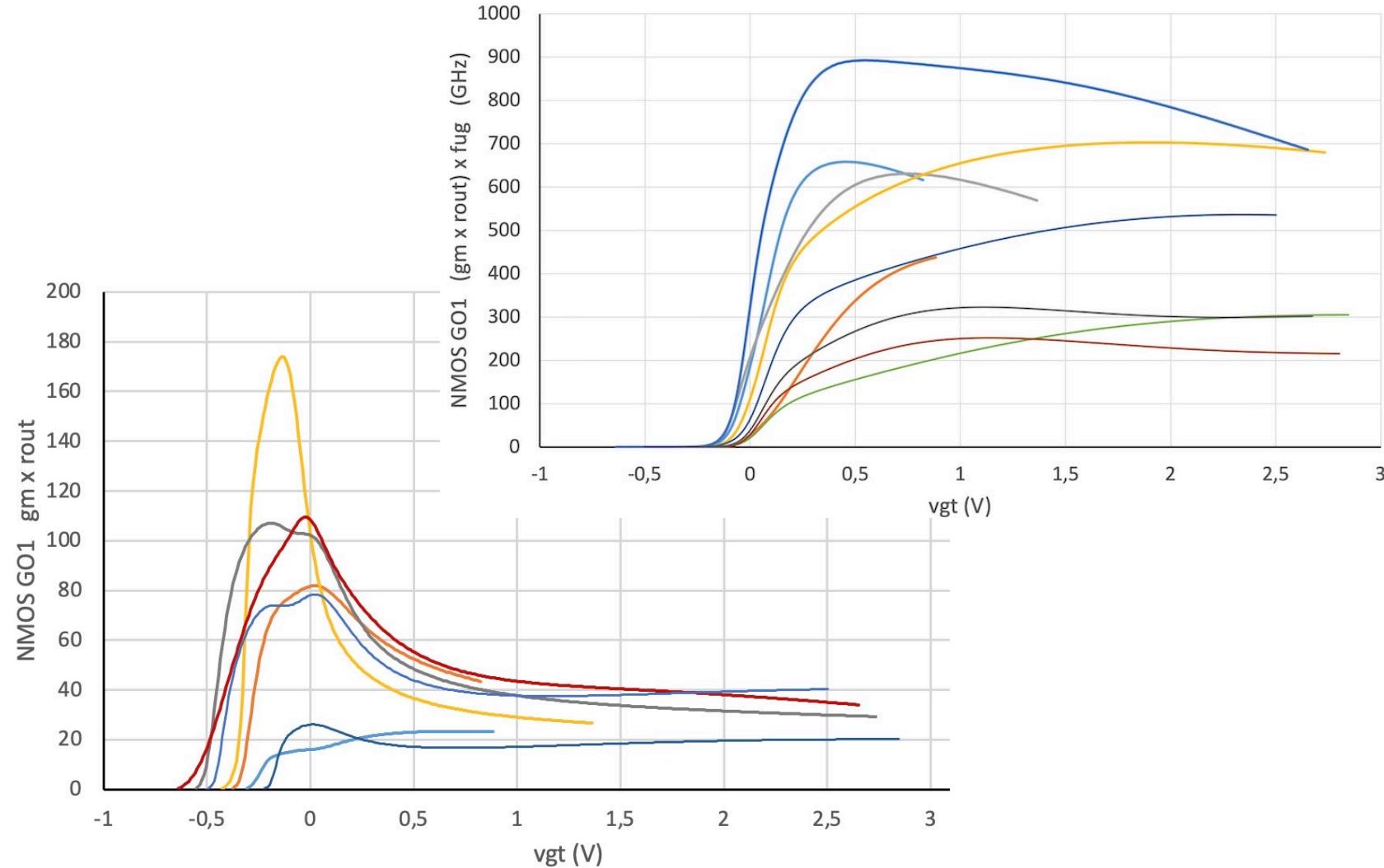
Travail sur les ‘facteurs de mérites’

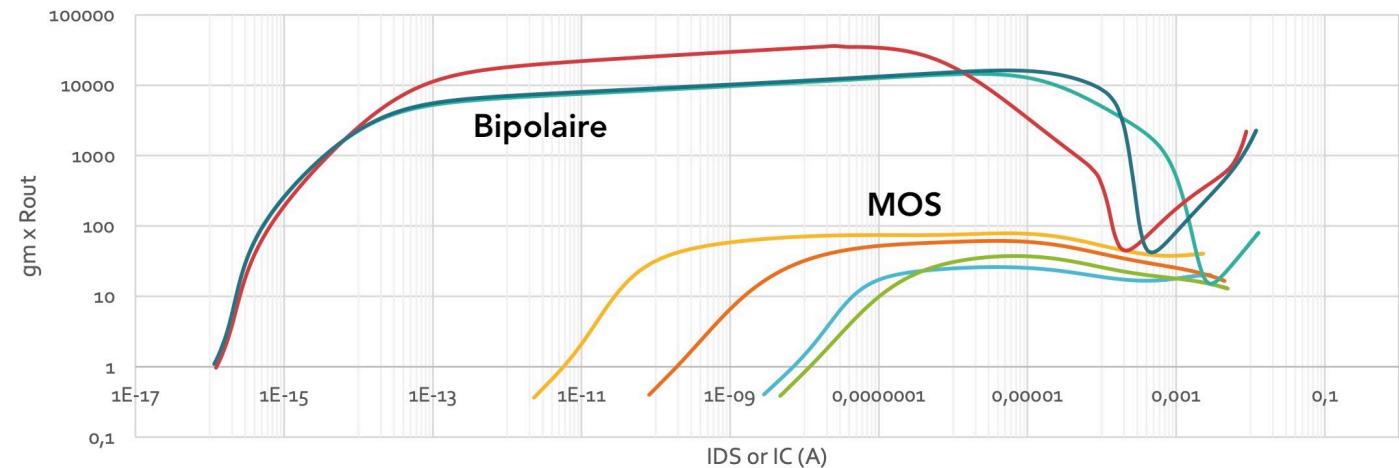
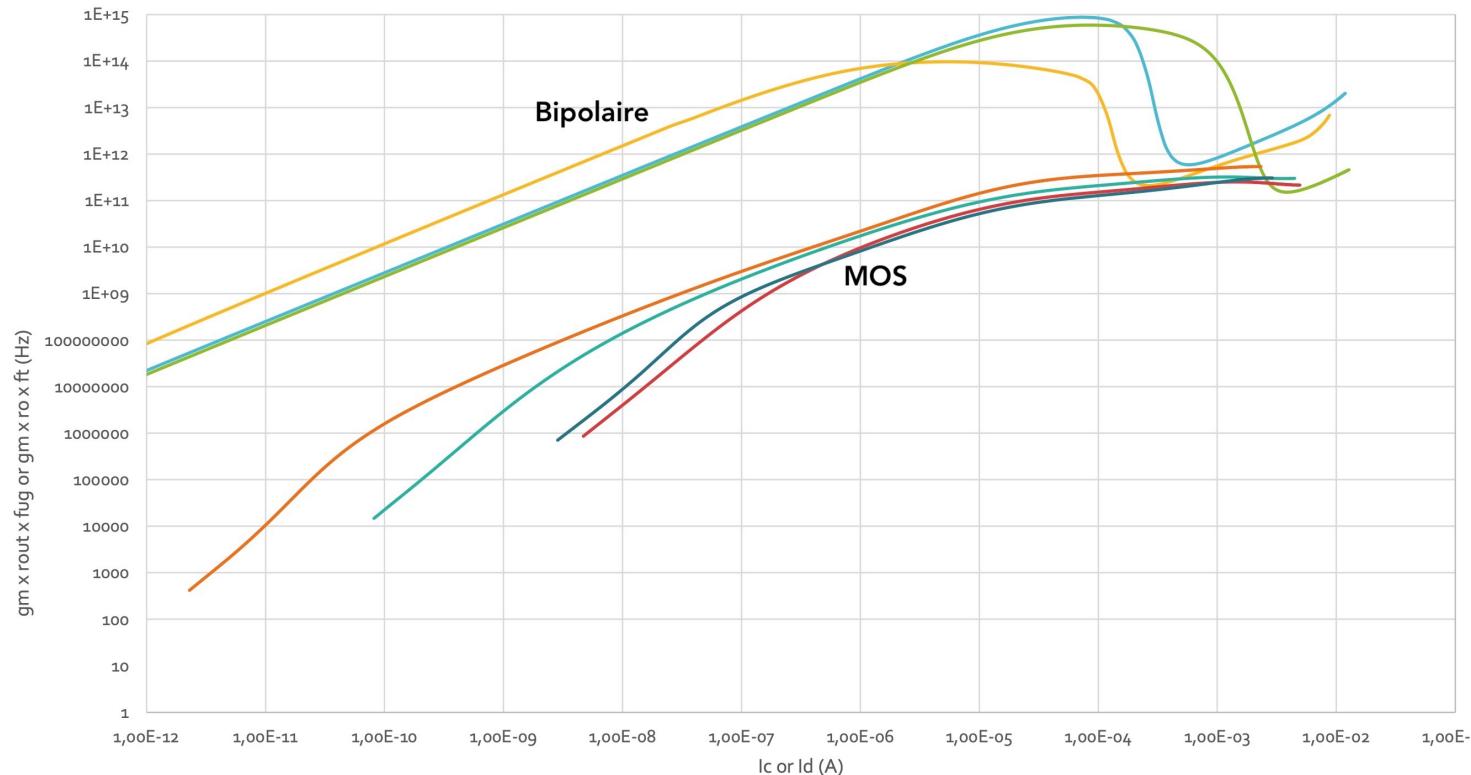
- identifications de quelques **facteurs de mérites** pertinents
- **gm/Id , gm/Id.Ft ...** à poursuivre avec des FM ‘bruit’ fc/fT et ‘dynamic’ Vmax

comparaison des technologies :

technology	node	nodes(2)	MPW(3)	run/y(4)	Ft npn(5)	B npn(6)	Ft pnp	B pnp	Vceo (7)	Vearly	V MOS(8)	Vth(9)	HR/MI/MO/L	cost(10)	misc(11)
GF, SiGe 8XP	130	130/12													
IHP, SGB25V	250	250/130													
IHP, SG13S	130	250/130													
BiCMOS															
Tower, SiGe	180	350/130													
ST, 9MW	130	160/28													
BiCMOS															
AMS, S35D4	350	350													
XFAB, XH035	350	350/130													
XFAB, XT018	180	350/130													
ON, I3T80															
CMOS															
ON, I3T50															
TSMC, 130	130	180/16													

Données confidentielles protégées par NDA pour AMS, ST, IHP, TSMC





Signatures de NDA

- En collaboration avec Claude Colledani et Alban Maczka
- Demande de NDA **en licence « globale » IN2P3**

Signature entre le directeur de l'institut et le fondeur

- => **Optimisation des démarches**
- => Accès à ces technologies au-delà du périmètre de la R&T
- Liste de 12 laboratoires signataires

Design Kit IHP 130 et 250nm et XFAB 180 accessible dans le cadre du projet OMME par l'IP2I (Edouard) au CC

Utilisation et design en environnement ‘partagé’

**démarrage de design de bloc pour la R&T (2 fonderies envisagée en fin d'année) -> question des ressources disponibles dans un cadre R&T ?
Stages ? Couplage Projets ?**

Les événements du consortium (réunion de collaboration, workshop...)

- Journées WP1.1 ‘technologies alternatives’ en mars 2021 à l’APC
- Journées R&T BiCMOS à Nantes, 14 et 15 Juin 2022
- Réunion MI2I des 6 et 7 octobre, Oléron
- Présentation ‘R&T BiCMOS’ aux journées R&T IN2P3 de Lyon
- Journées R&T BiCMOS à l’APC, 6 et 7 décembre 2022

Critères de choix

- Pérennité à 8-10 ans
- Paramètres techniques : nœud, Vmax, Ft, Beta ...
- Accessibilité
- Coût
- Fondeur Français/Européen

Identification de quelques briques de bases à développer

- CSA configurables, source de courant bas bruit, ampli de tension bas bruit, ...

Jalon fort : dates fonderies, IHP 130nm le 1er juillet 2023 et XFAB 180nm en octobre 2023

Fourniture d'une publication IEEE « Transactions on Circuits and Systems »