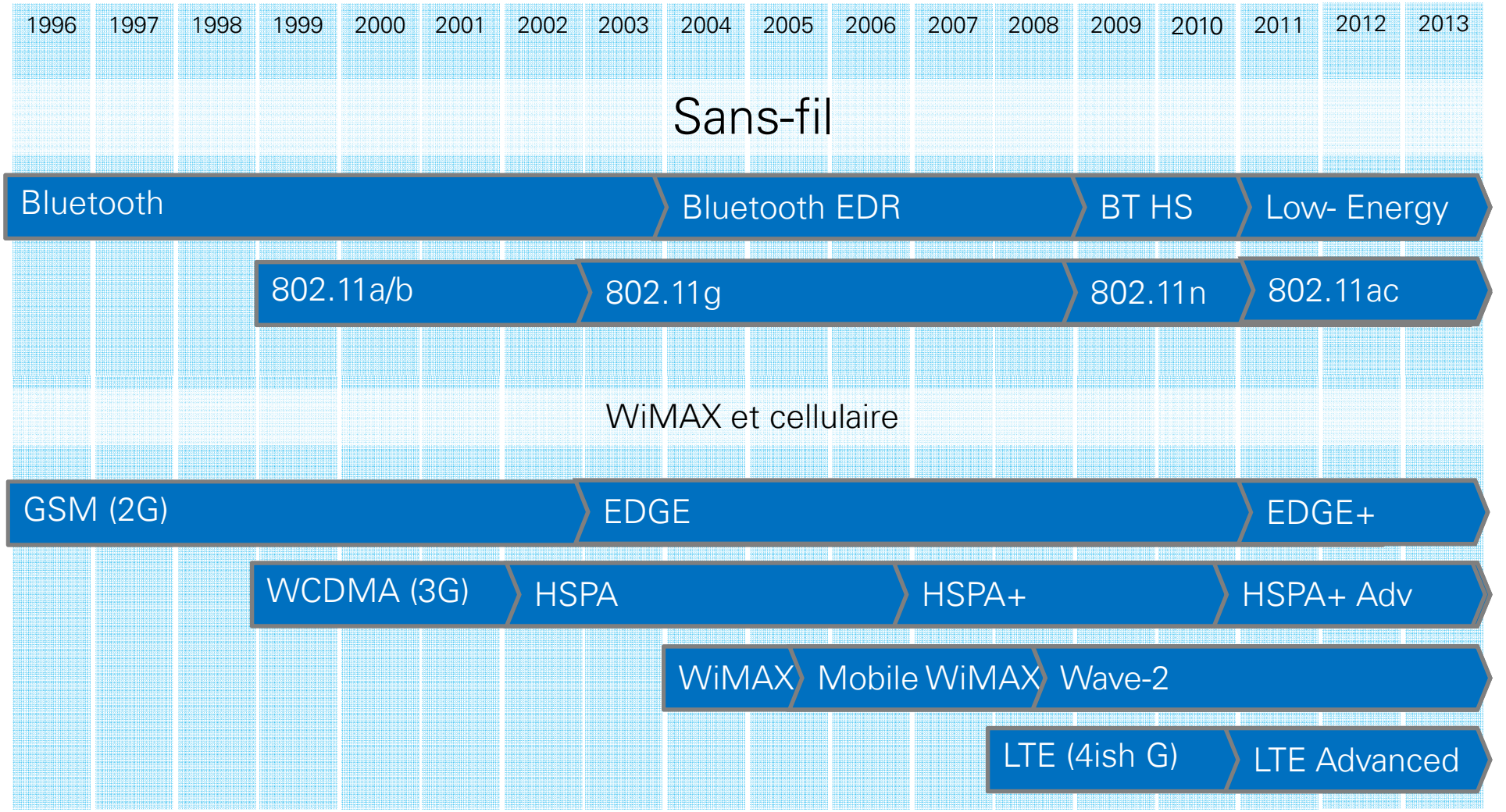
Les tendances pour le test et la validation RF

Richard KEROMEN

Ingénieur produit test et RF

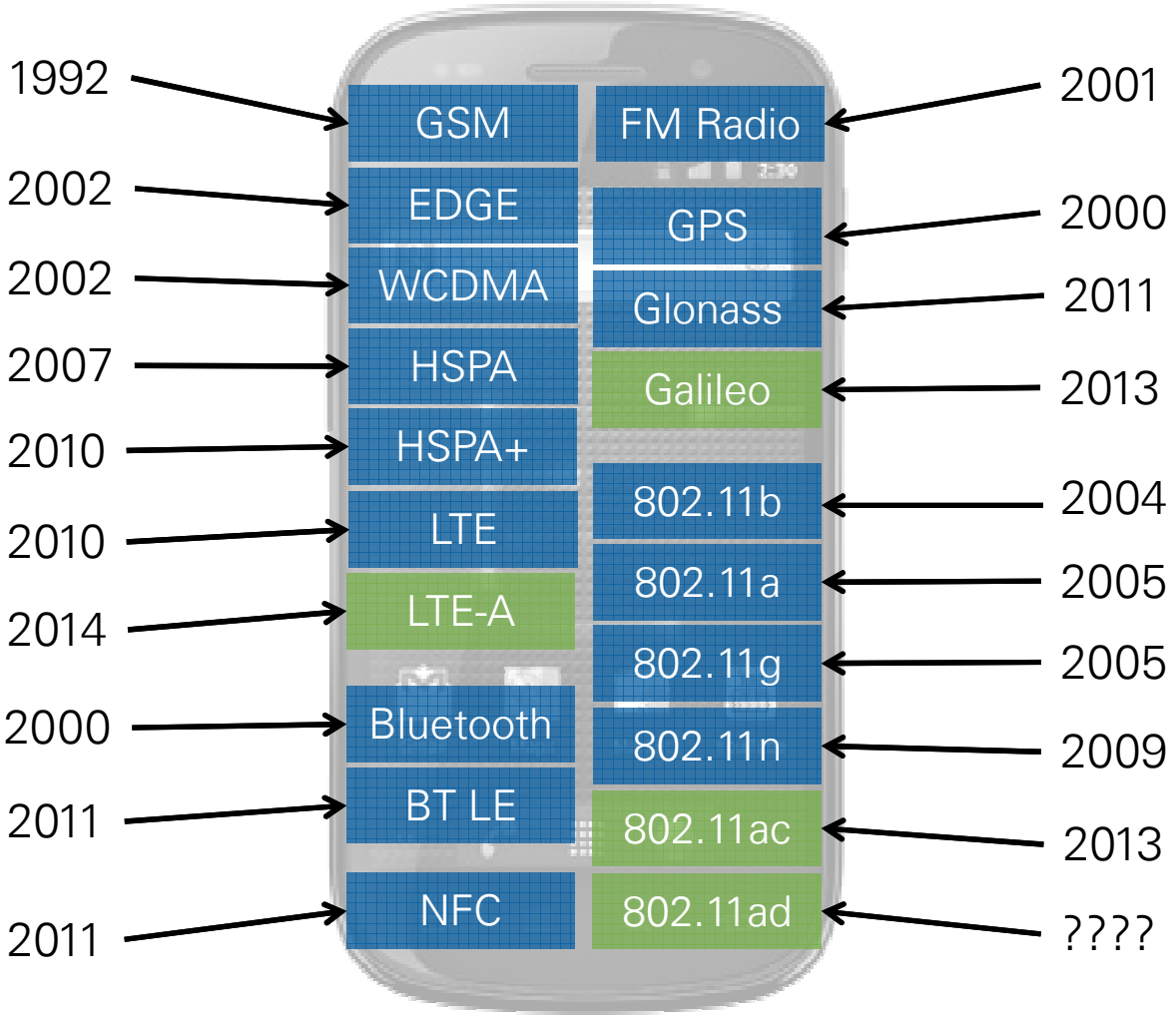
NATIONAL INSTRUMENTS

L'évolution des standards implique une complexité croissante



NATIONAL INSTRUMENTS

La complexité croissante des peripheriques mobiles



NATIONAL INSTRUMENTS

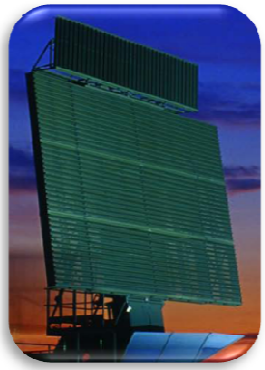
La complexité de tester les systèmes

www.airbus.com

www.esa.int

EISCAT_3D
A European Three-Dimensional Imaging Radar for Atmospheric and Geospace Research

www.eurofighter.com



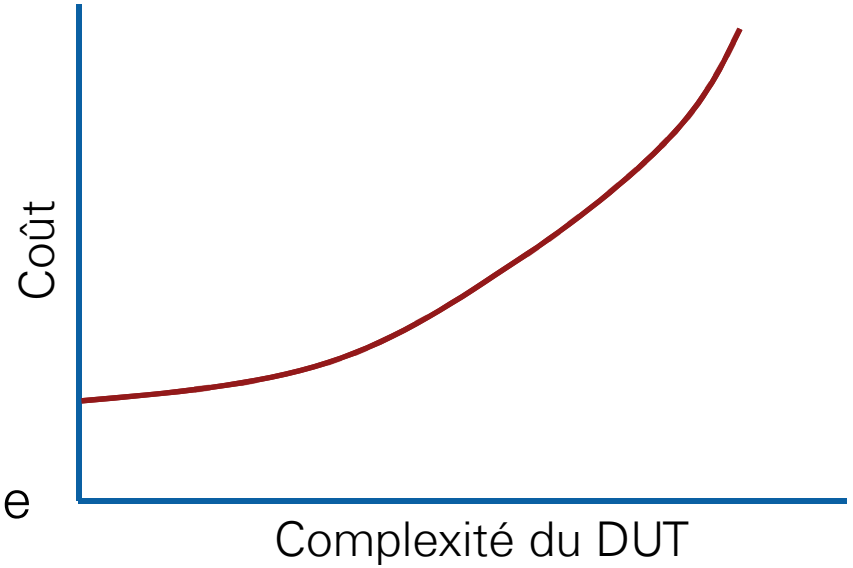
www.selex-si.com

ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Les défis pour les applications RF

- Le coût
  - Evolution rapide des standards
  - Complexité RF croissante
  - Temps de test/exécutions plus grands
- Besoin de personnalisation
  - Contrôle du DUT embarqué
  - Déclenchements spéciaux
  - Séquencement
- Applications avancées
  - Emulation de canal
  - Software-Defined Radio
  - Asservissement en puissance



NATIONAL INSTRUMENTS

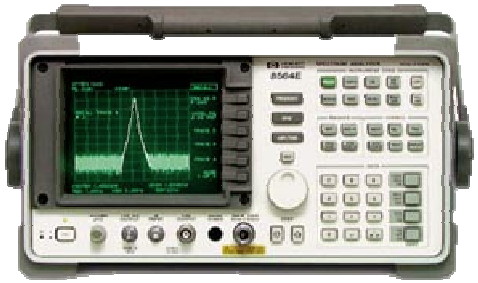
L'évolution de l'instrumentation

Vacuum Tube

General Radio

1920

Transistor
(Integrated Circuit)



Hewlett Packard

1965

Software

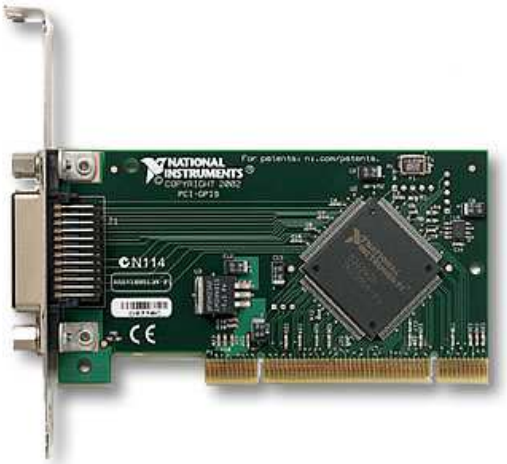
National Instruments

2010

NATIONAL INSTRUMENTS

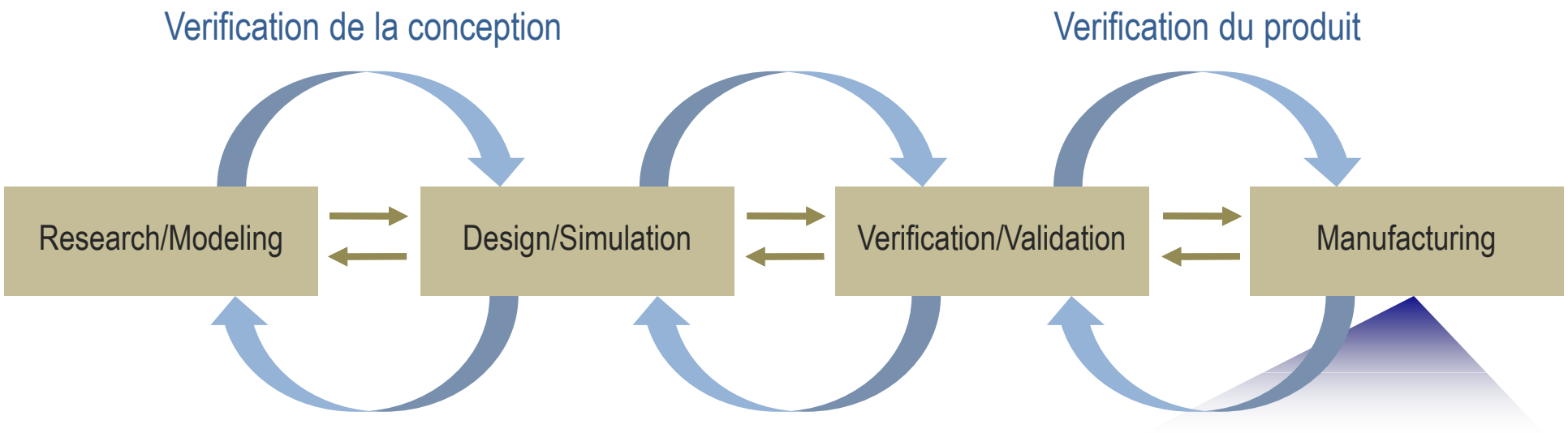
L'automatisation avec LabVIEW et le GPIB

Les instruments deviennent "virtuels" grace au logiciel et au GPIB

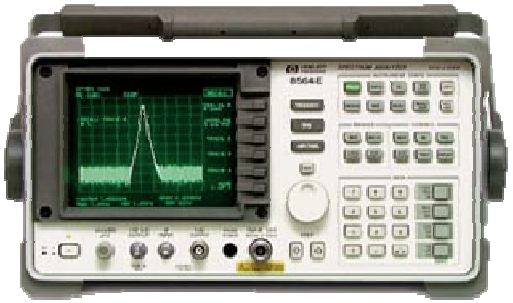


NATIONAL INSTRUMENTS

L'automatisation dans le test en production



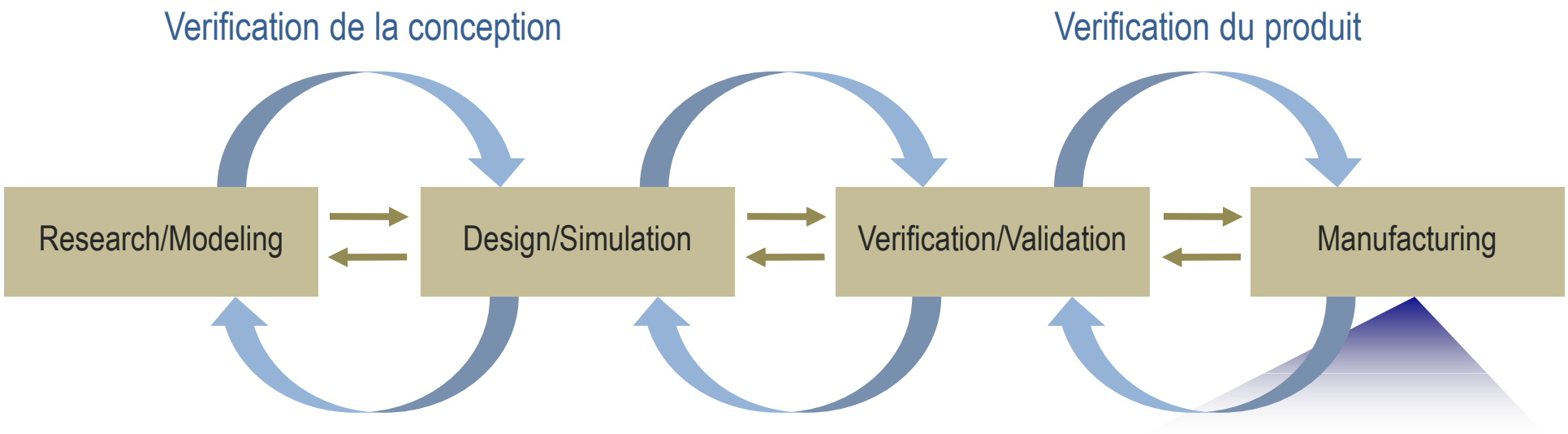
Automatisation
LabVIEW et GPIB



1980's

NATIONAL INSTRUMENTS

L'automatisation dans le test en production



Automatisation
LabVIEW et PXI

Aujourd'hui

L’industrie a fait le changement

“ de nos jours il serait presque impossible d’effectuer nos test de vérification manuellement. Le PXI de NI et LabVIEW sont des technologies essentielles pour l’amélioration de la productivité et de la réutilisabilité pour l’automatisation des tests. Cela nous a permit de créer une architecture de test commune et d’effectuer des test a une vitesse extrême afin de remplir les exigence de plus en plus complexes liées a nos familles de produits »

– Mohammad Ahmad
Engineering Test and Operations Manager
Thales Communications

L'instrumentation modulaire au format PXI

Contrôleur PXI :
- technologie OS
- environnements de développement d'applications (ADE)
- multicœur

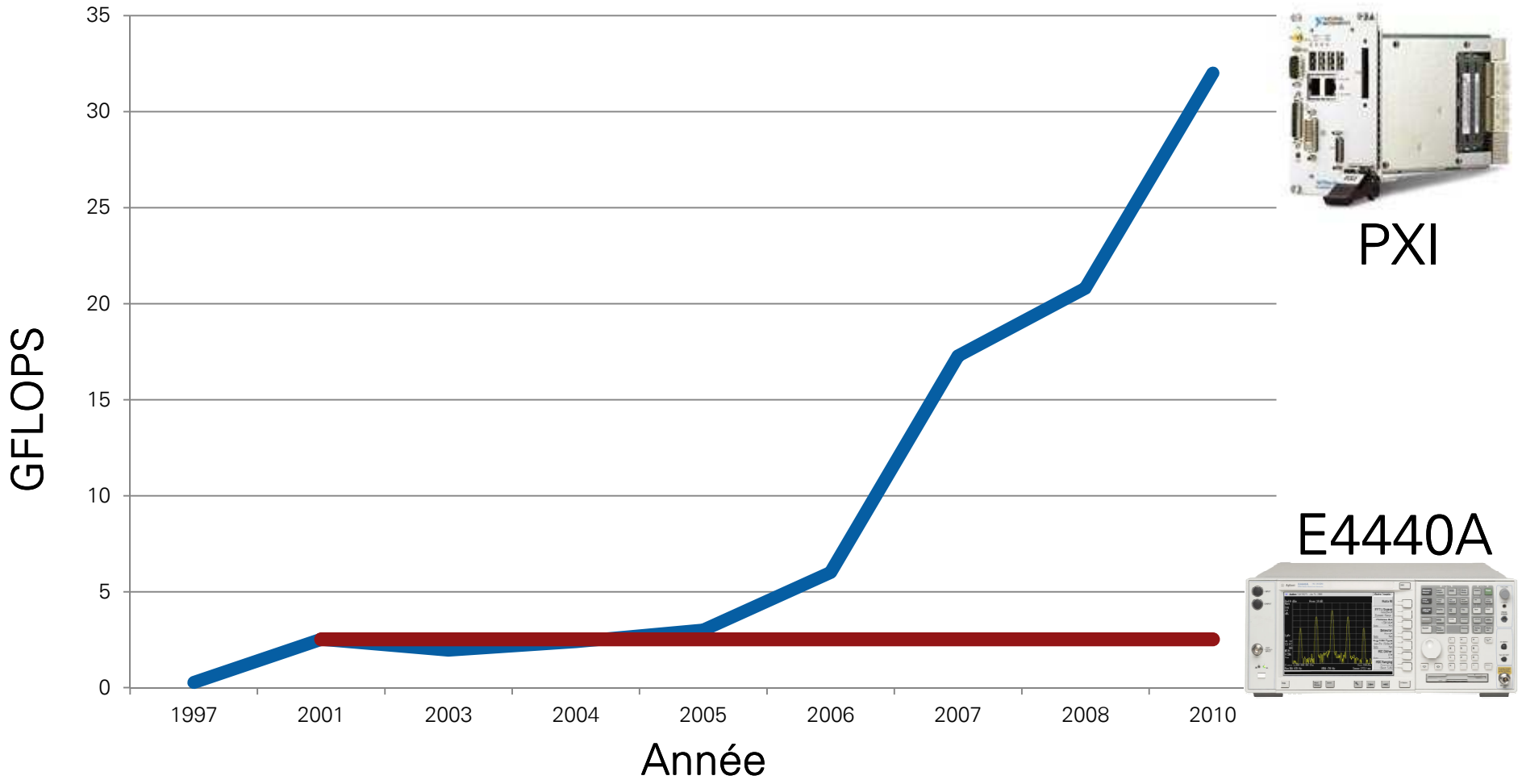
Emplacement des périphériques

Fond de panier PXI :
- technologie du bus
- cadencement
- synchronisation

Châssis :
- alimentation DC et AC
- robustesse
- intégration des périphériques

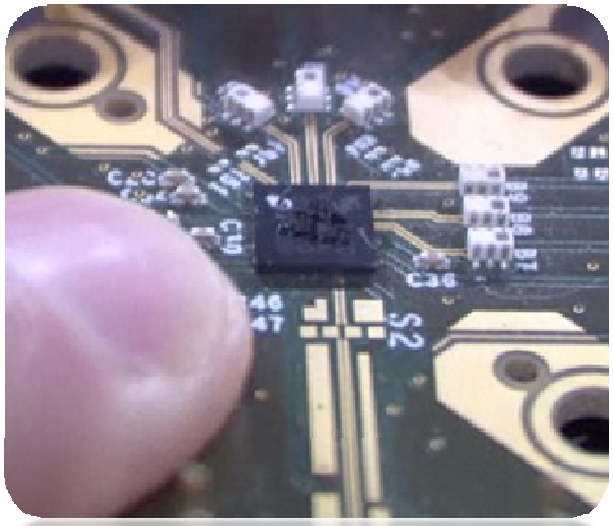
NATIONAL INSTRUMENTS

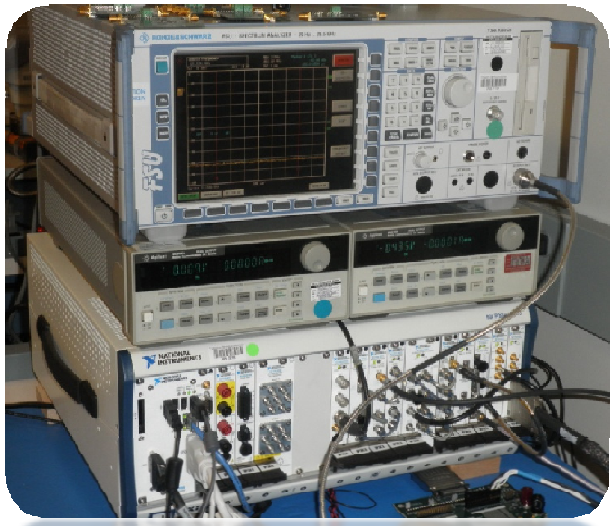
La vitesse des mesures, liée au processeur

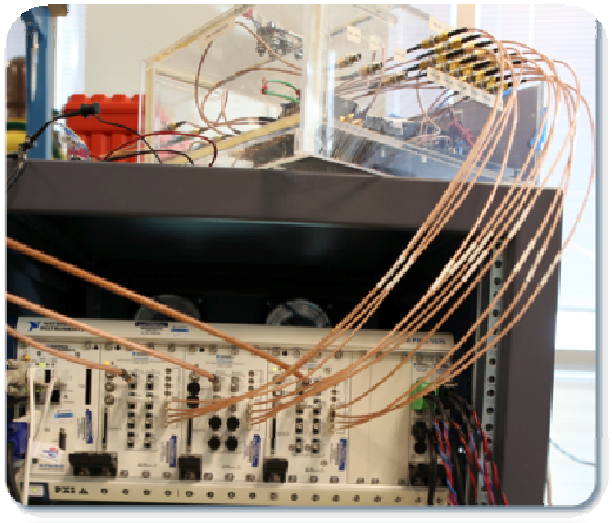


NATIONAL INSTRUMENTS

Caractériser plus vite







ST ERICSSON

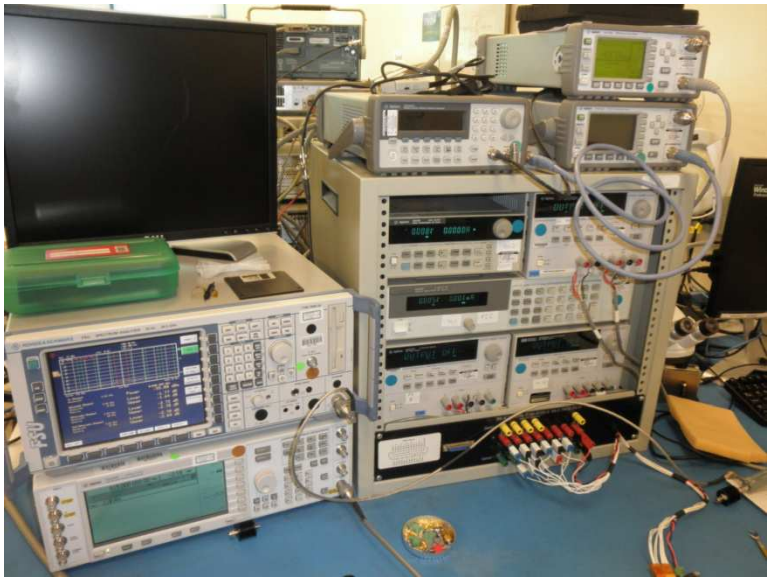
TriQuint SEMICONDUCTOR

Qualcomm ATHEROS

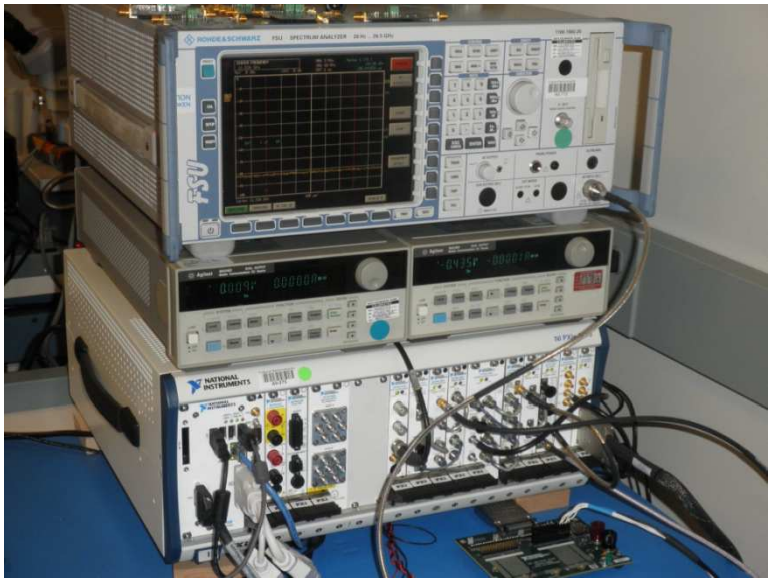
Caractérisation de PA

TriQuint SEMICONDUCTOR

Banc de caractérisation précédent



Banc de caractérisation hybride basé PXI

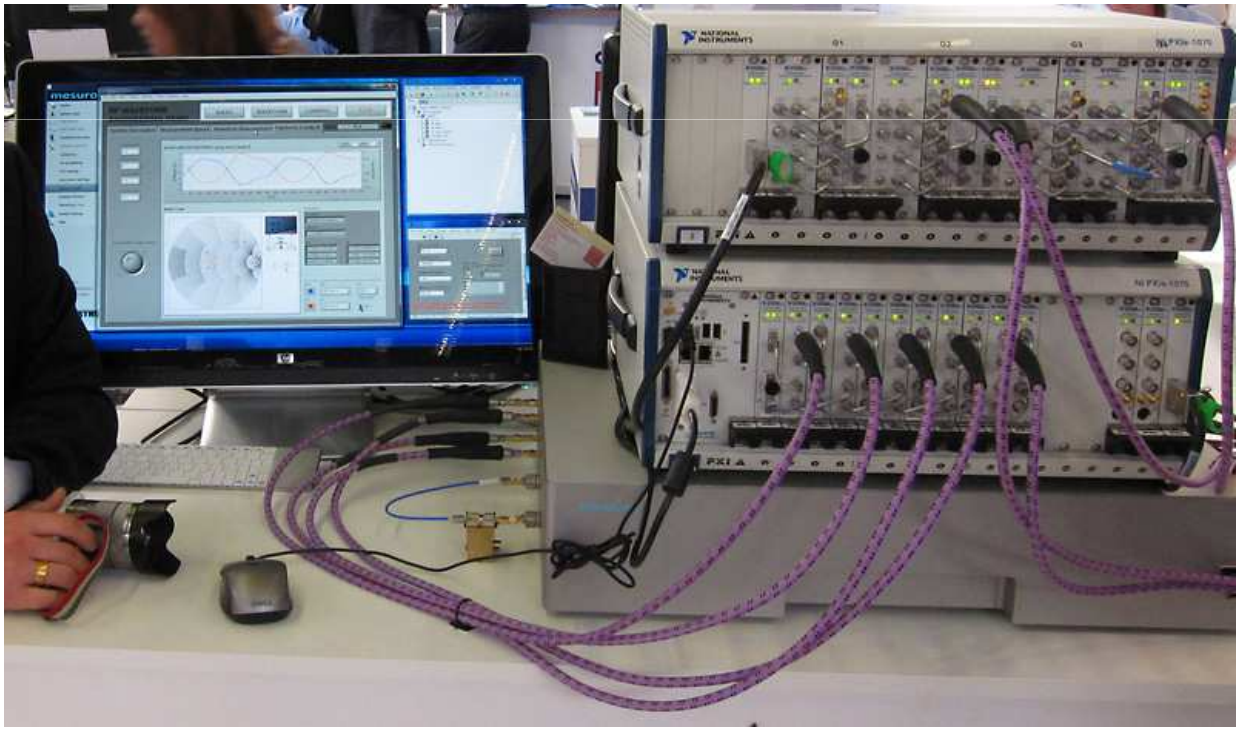


"Grace au PXI nous avons amené le temps de caractérisation de 2 semaines à un jour"

- Gary Shipley, Senior Engineer

Modèles de distorsion Polyharmonic

- Les mesures précises de phases et d'amplitude nécessites des milliers de mesures
- La solution basée PXI a permit de faire passer le temps de mesure de plusieurs heures a seulement 6 sec



NI et TU Dresden travaillent ensemble sur la 5G

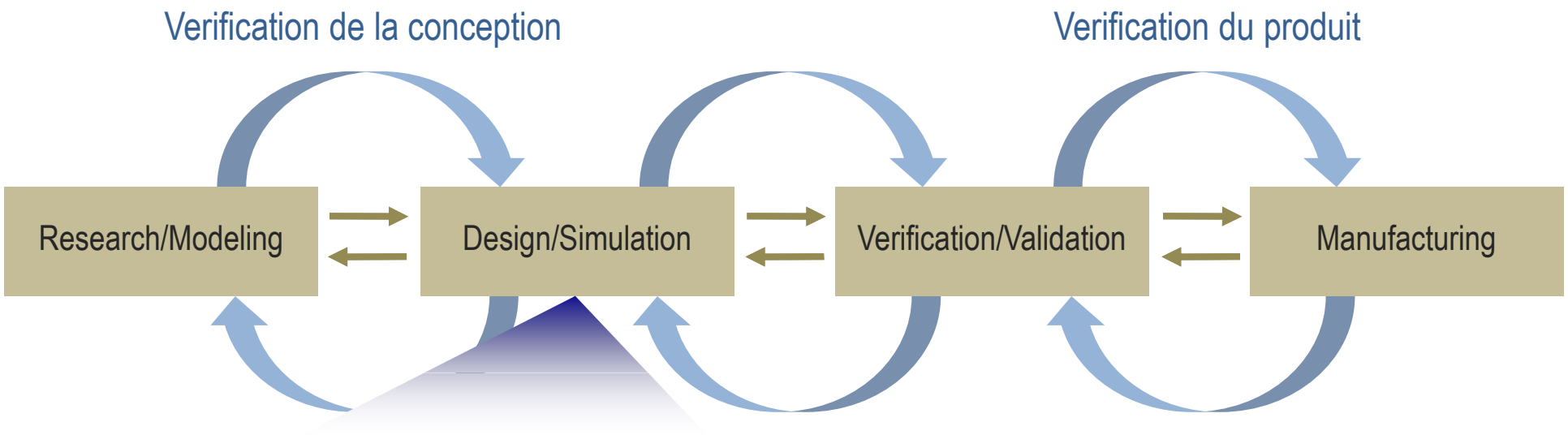
- Labo et banc de test 5G
- Prototypage et exploration de la couche physique 5G
- Utilisation du logiciel de conception de systémes NI LabVIEW

Dr. Gerhard Fettweis

5G WIRELESS

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Automatisation pour la conception et la simulation



Instruments conçus par logiciel

NATIONAL INSTRUMENTS

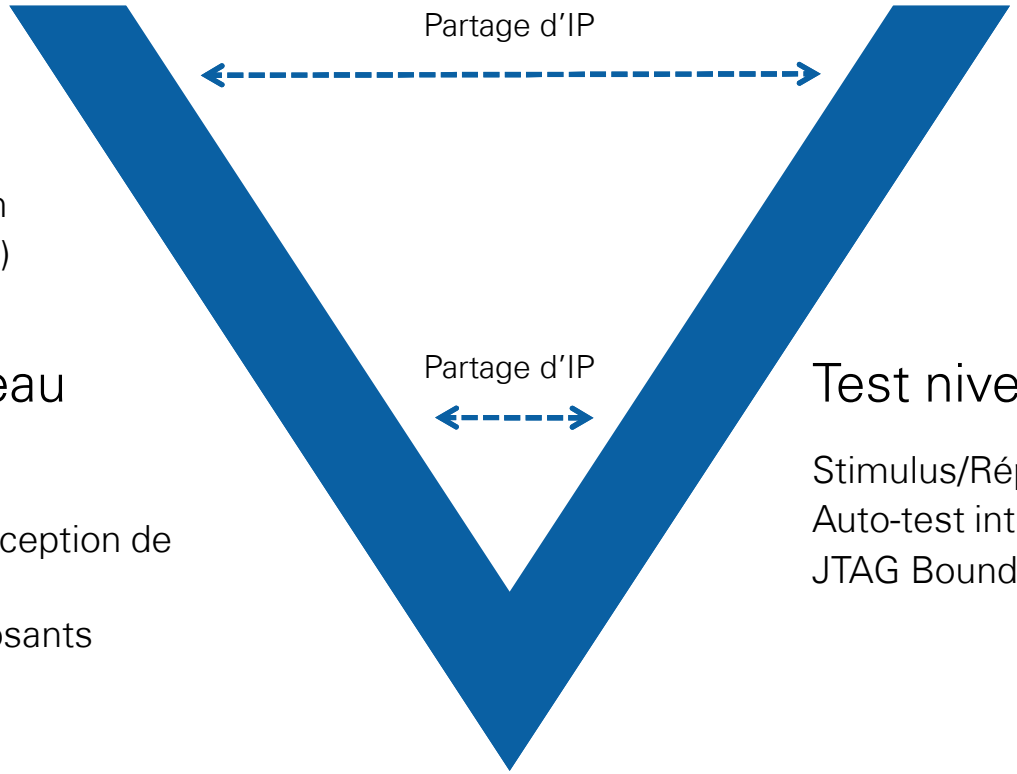
Le diagramme en V du test concurrent à la conception

Conception niveau système

Analyse et modélisation
Model-in-the-Loop (MIL)

Conception niveau composant

Optimisation de la conception de composants
Prototypage de composants



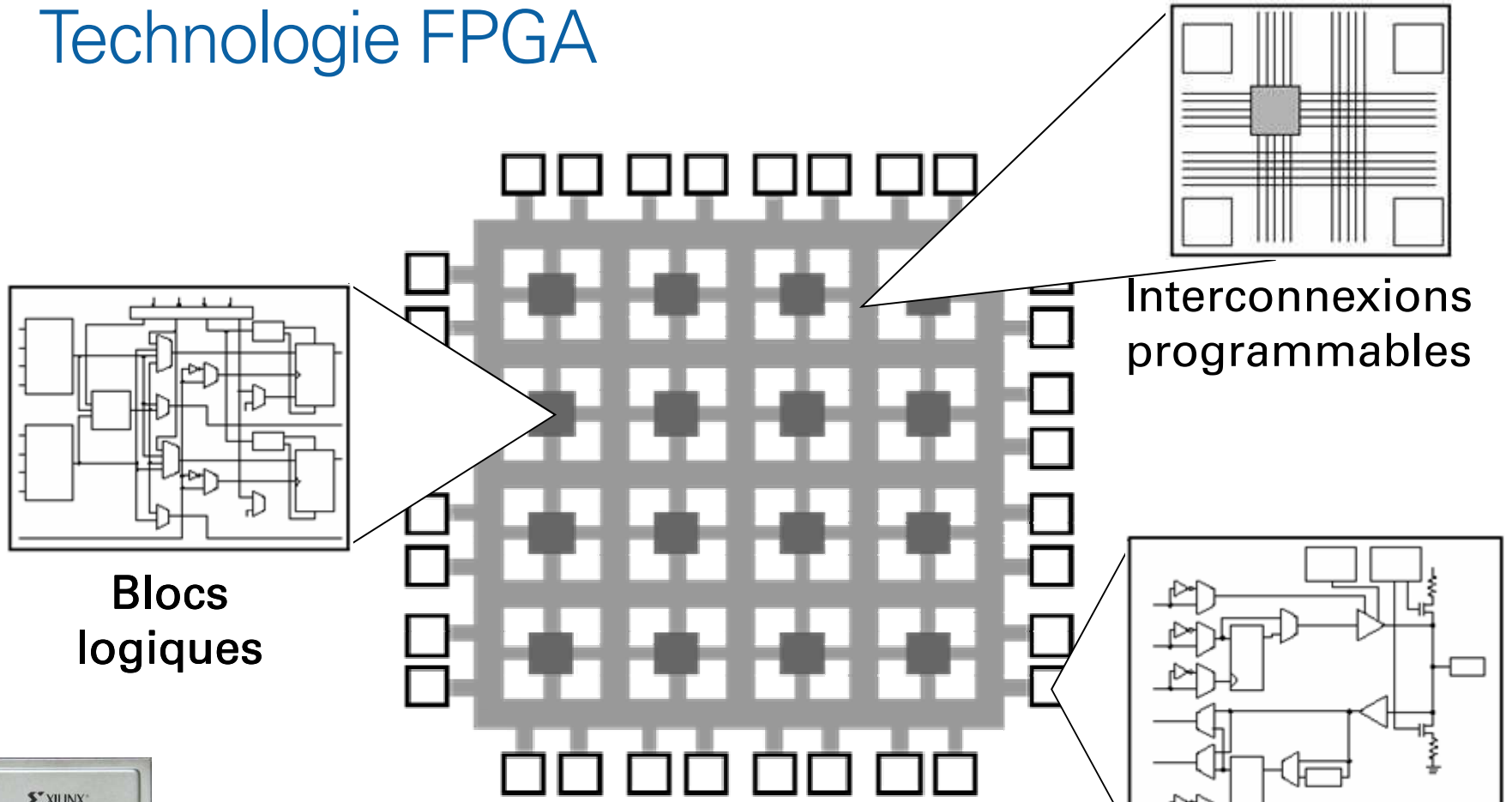
Test niveau système

Cyber physique
Hardware-in-the-Loop(HIL)
Protocol Aware

Test niveau composant

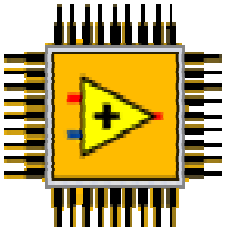
Stimulus/Réponse (Vecteurs de test)
Auto-test intégré
JTAG Boundary Scan

Technologie FPGA



NATIONAL INSTRUMENTS

Les apports du FPGA dans le test



- *Haute fiabilité* – La conception est directement implémentée dans le matériel
- *Faible latence* – Les algorithmes peuvent tourner à des taux déterministes de l'ordre de 5 ns
- *Reconfigurable* – Créez des personnalités spécifiques à votre UUT/application
- *Haute performance* – Les capacités de calculs ouvrent de nouvelles possibilités pour la vitesse de mesure et de traitement des données
- *Parallélisme véritable* – Permet des tâches parallèles et le pipelining, réduit également le temps de test

NATIONAL INSTRUMENTS

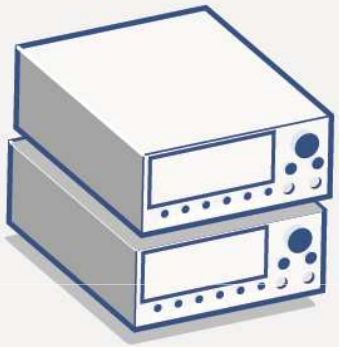
NI PXIe-5646R

Le premier transcepteur de signaux vectoriels

- Fréquence : jusqu'à 6 GHz
- 200 MHz de bande d'analyse
- Support des derniers standards dont le 802.11ac
- Génération, analyse et E/S numériques intégrées
- Faibles coût, consommation et encombrement
- Basé sur l'architecture RIO

Les avantages

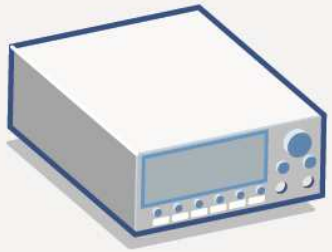
Traditional Approach



Vector Signal Generator (VSG)

Vector Signal Analyzer (VSA)

OR



Wireless Test Set (VSA + VSG)

Software-Designed Approach

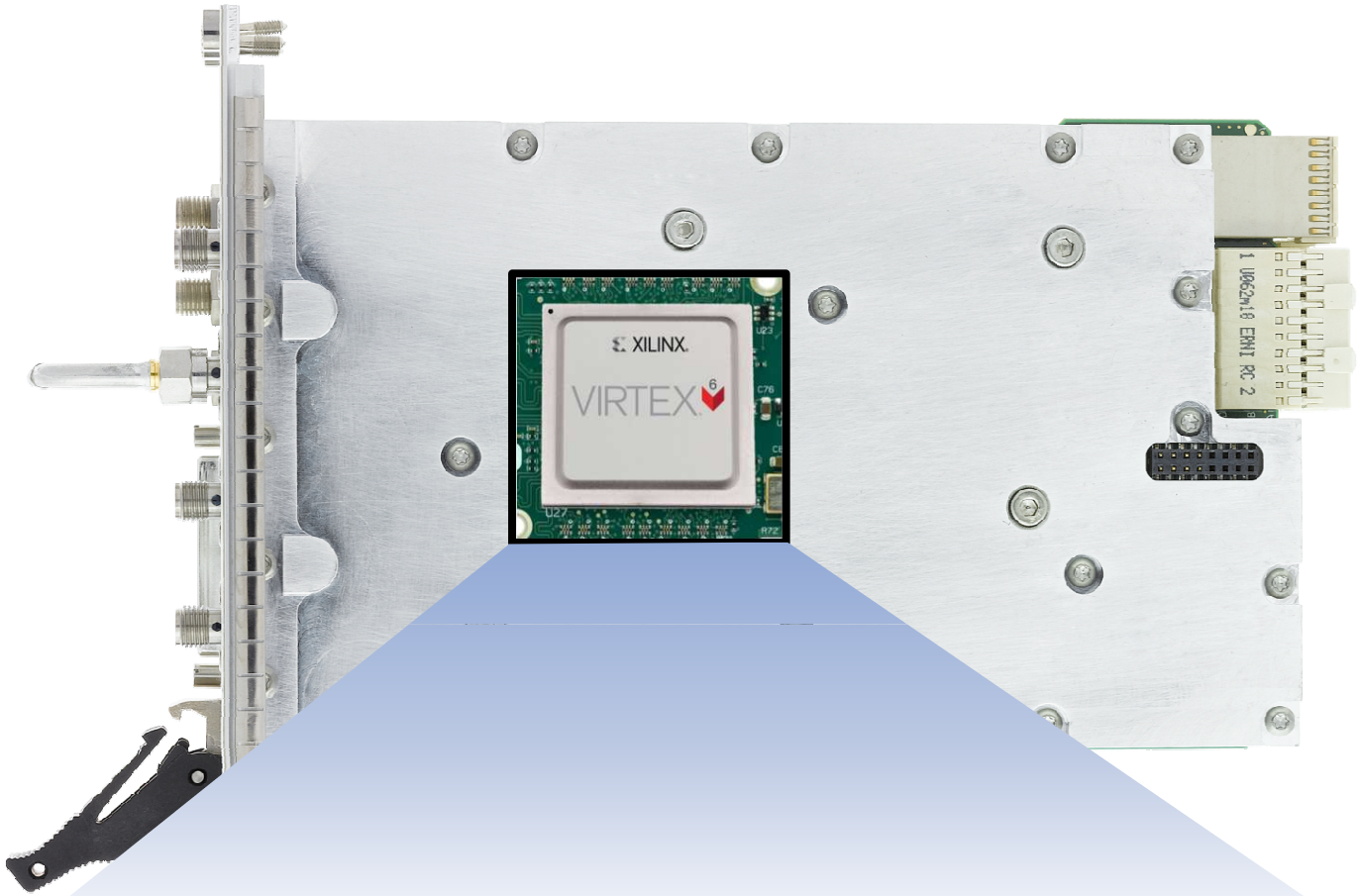
RF Receiver

Real-Time Signal Processing and Control

RF Transmitter

Vector Signal Transceiver (VST)

NATIONAL INSTRUMENTS

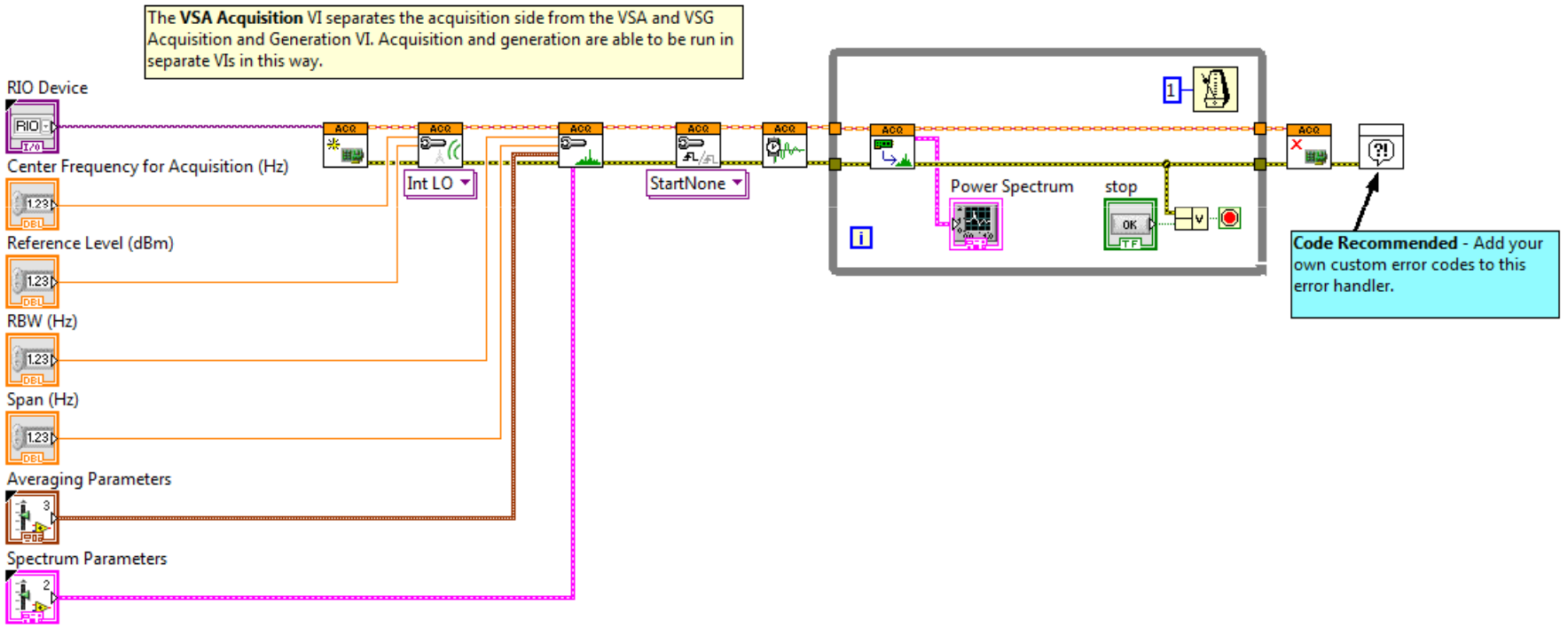


NATIONAL INSTRUMENTS

LabVIEW™

L'instrumentation définie par logiciel

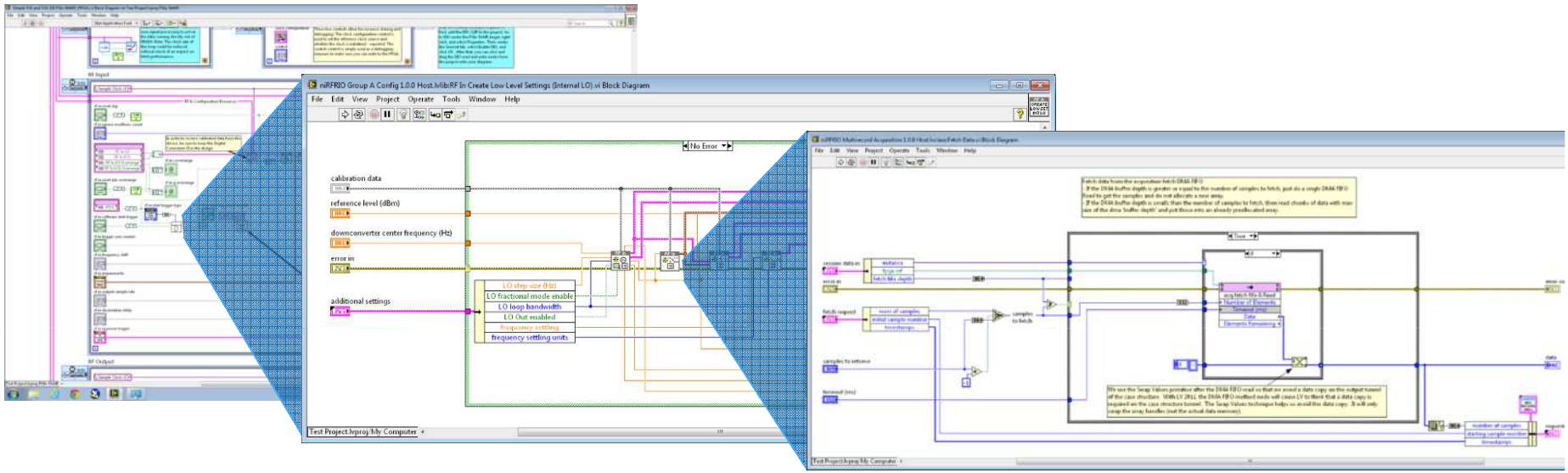
Un driver open source pour une flexibilité extrême



NATIONAL INSTRUMENTS

L'instrumentation définie par logiciel

Un driver open source pour une flexibilité extrême



NATIONAL INSTRUMENTS

L'instrumentation définie par logiciel

Frequency Domain Averaging

Power Level Servoing

Protocol Aware ATE

Noise Correction

Channel Emulation

Software Defined Radio

Frequency Triggering

Vector Signal Analyzer

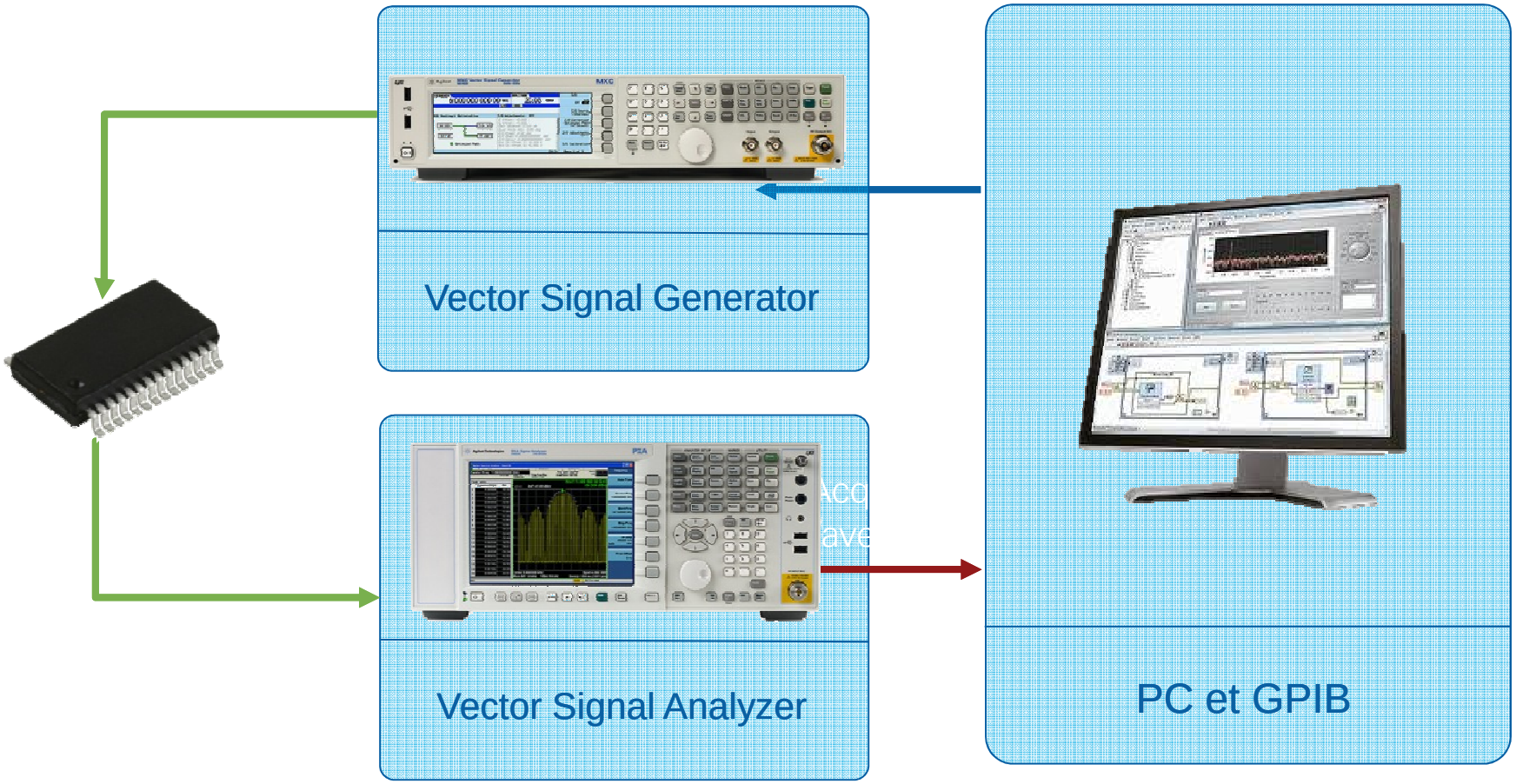
Test Sequencing

Vector Signal Generator

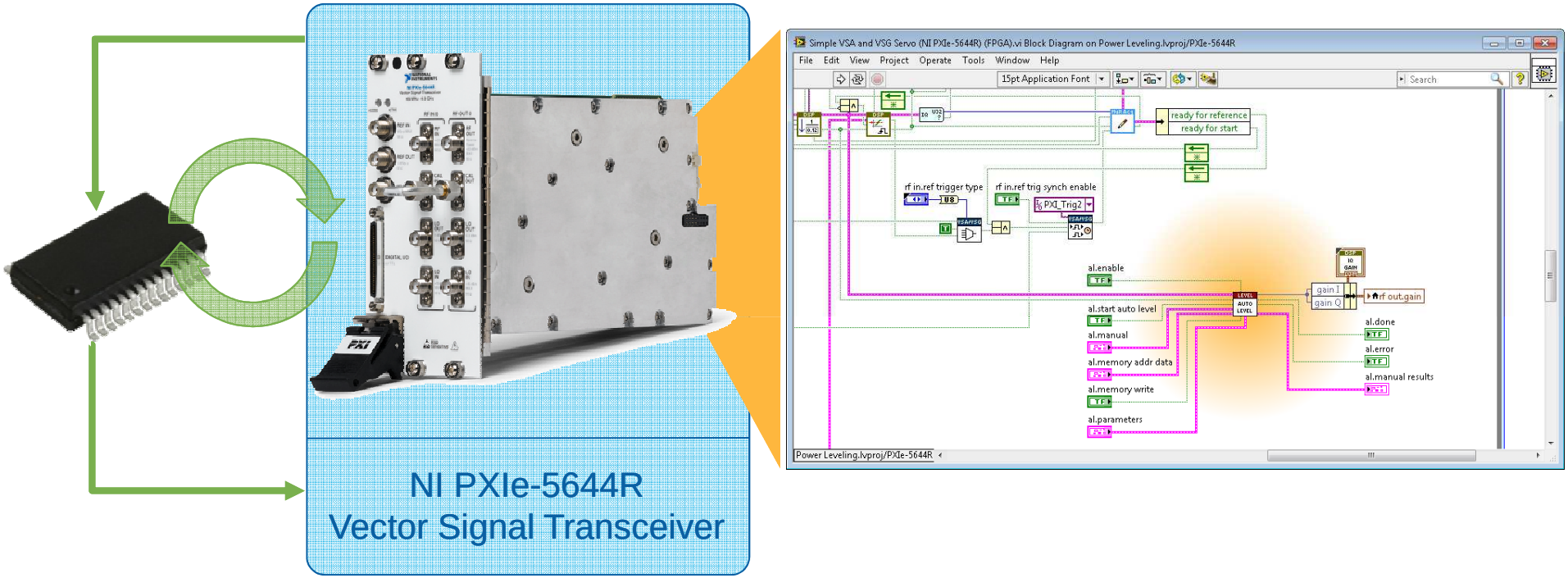
DUT Control

NATIONAL INSTRUMENTS

Application d'asservissement en puissance d'un PA

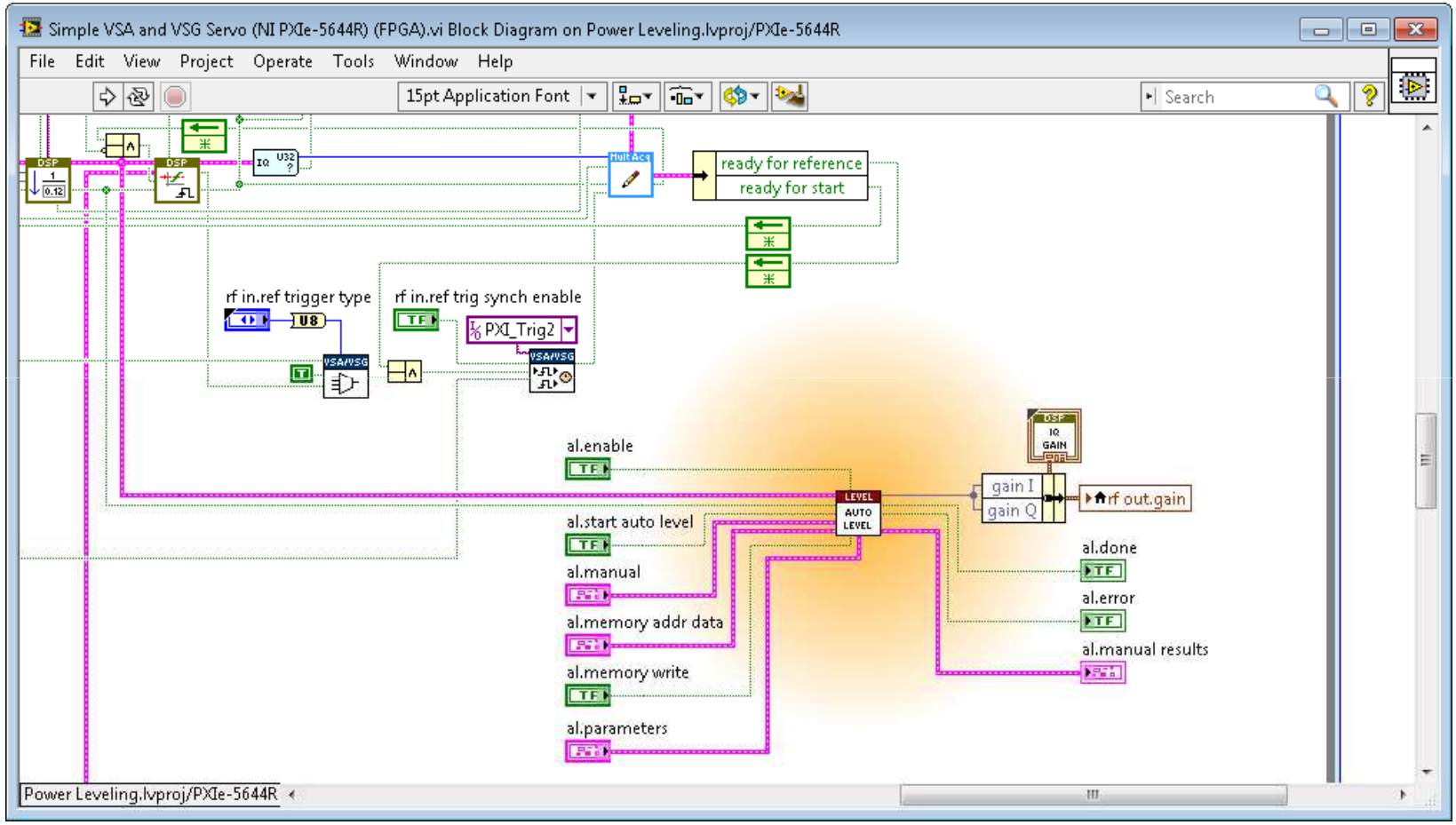


Application d'asservissement… basée FPGA



NATIONAL INSTRUMENTS

Une modification minime du code entraîne des améliorations extrêmes des performances



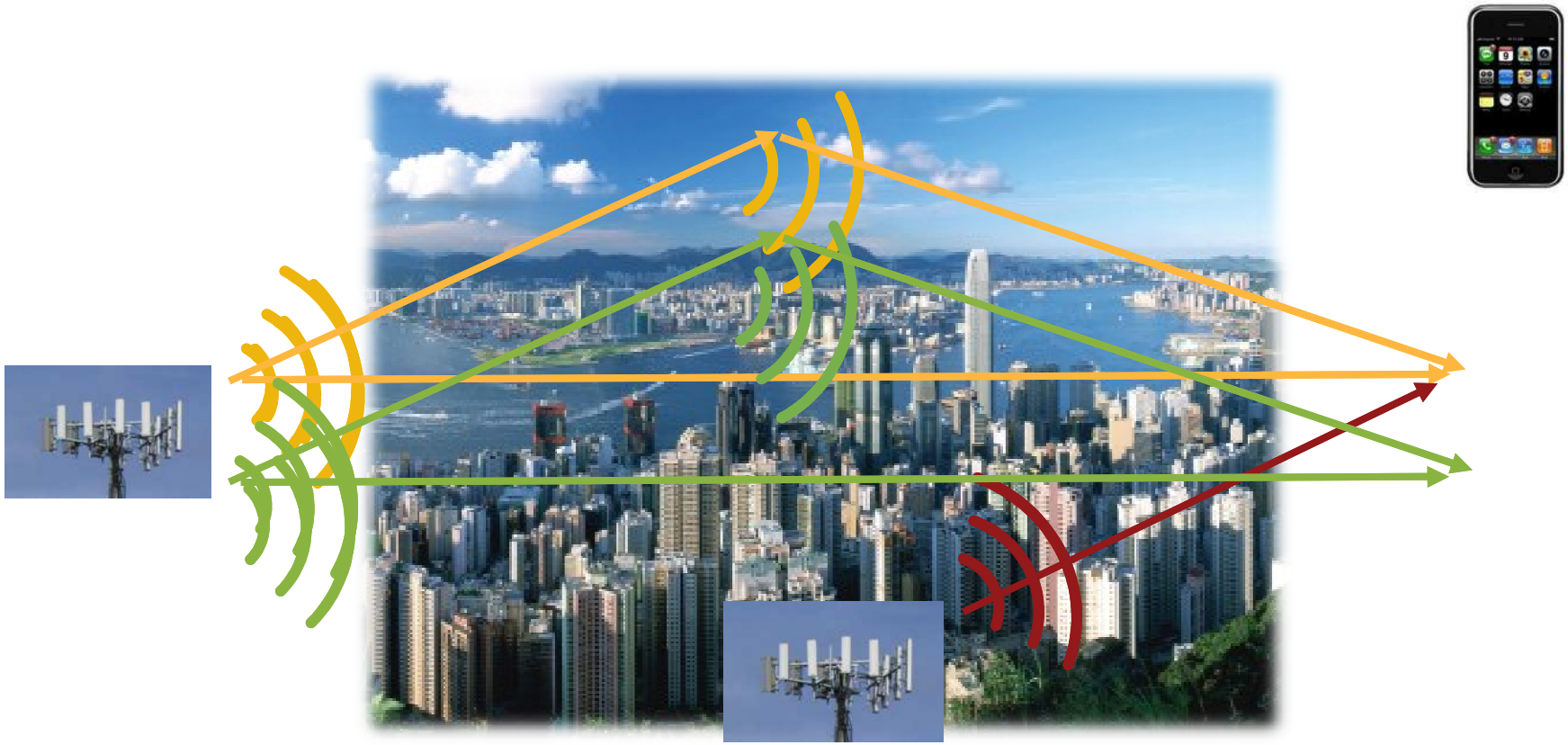
NATIONAL INSTRUMENTS

Application

Environnement de propagation

NATIONAL INSTRUMENTS™

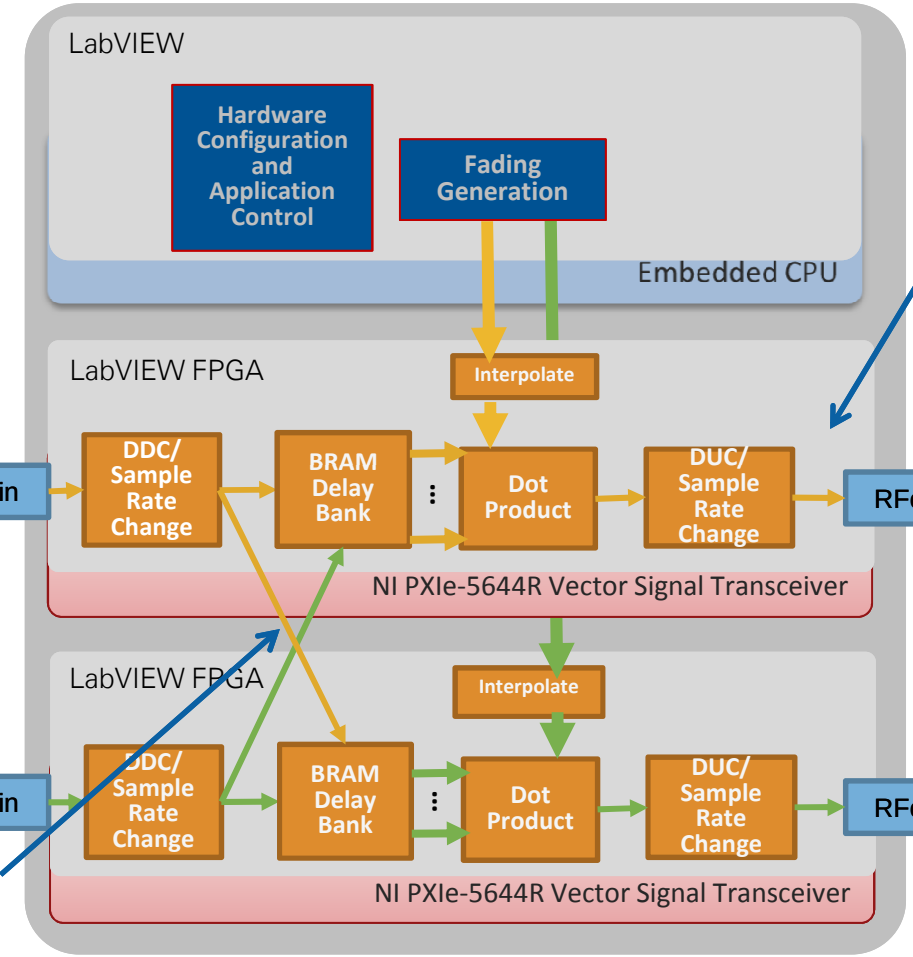
Un environnement de propagation radio



Emulation de canal temps réel

Signaux RF haute qualité et large bande

Un FPGA puissant, étroitement intégré avec les E/S RF



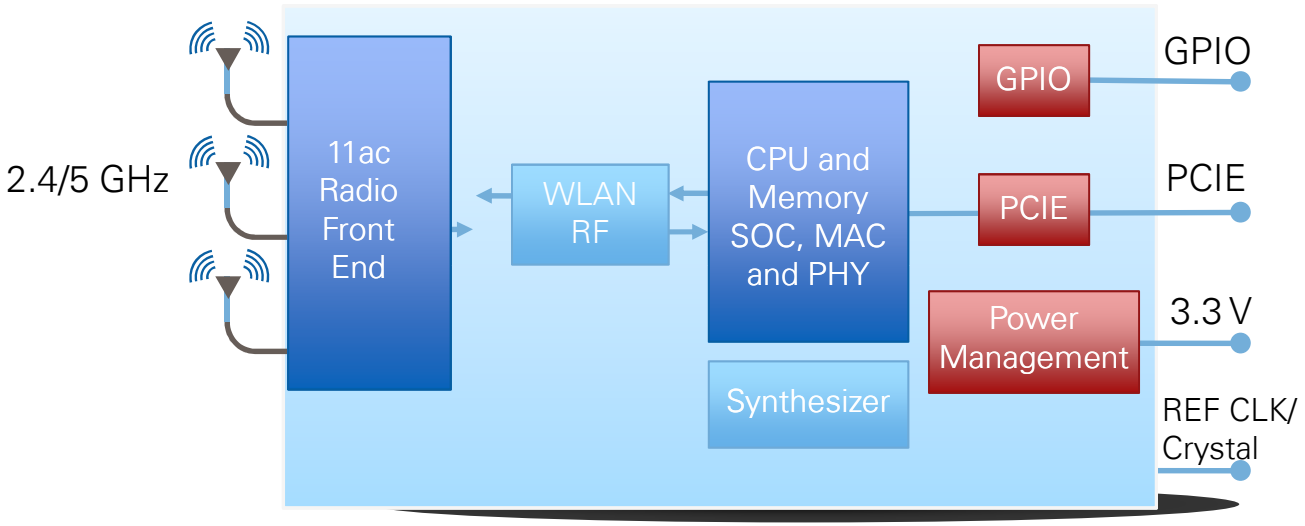
Streaming haut débit, faible latence grâce à la technologie PXI P2P

Synchronisation précise en phase et échantillonnage pour les applications MIMO

Modularité et flexibilité : configurations MIMO de 1x1 jusqu'à 8x8

NATIONAL INSTRUMENTS

Qualcomm ATHEROS



802.11ac Device Block Diagram

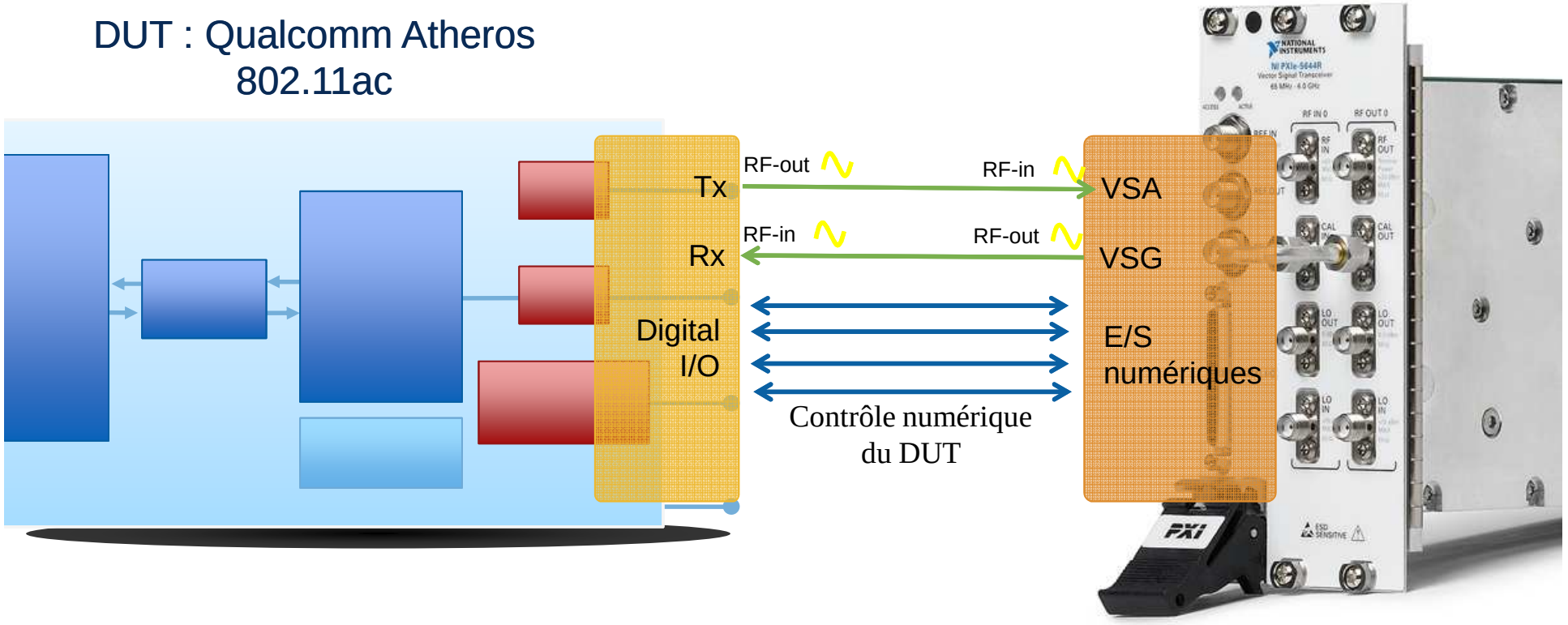
Les standards RF, une complexité croissante

802.11a + b + g	+ 802.11n	+ 802.11ac
• Plus de 30 voies • 20 modulations • 1 largeur de filtre • 1 flux spatial	• Plus de 50 voies • 28 modulations • 2 largeurs de filtre • 4 flux spatiaux	• Plus de100 voies • 38 modulations • 4 largeurs de filtre • 8 flux spatiaux
Plus de 100 combinaisons	Plus de 1000 combinaisons	Plus de 10000 combinaisons

NATIONAL INSTRUMENTS™

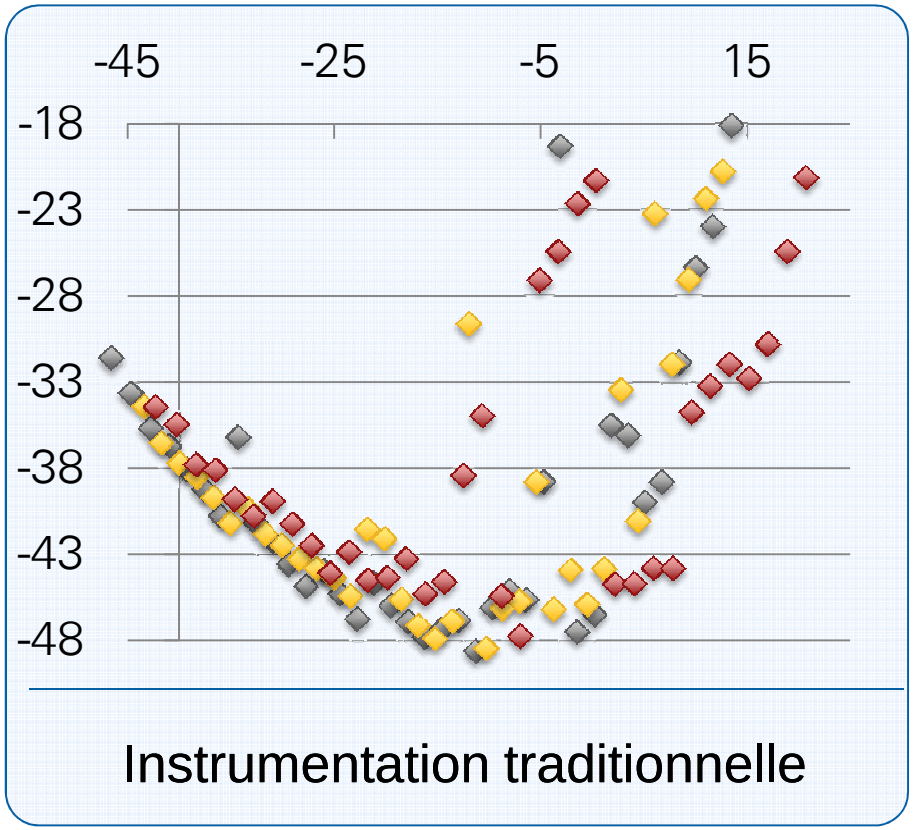
Intégration du VST et du DUT

DUT : Qualcomm Atheros
802.11ac

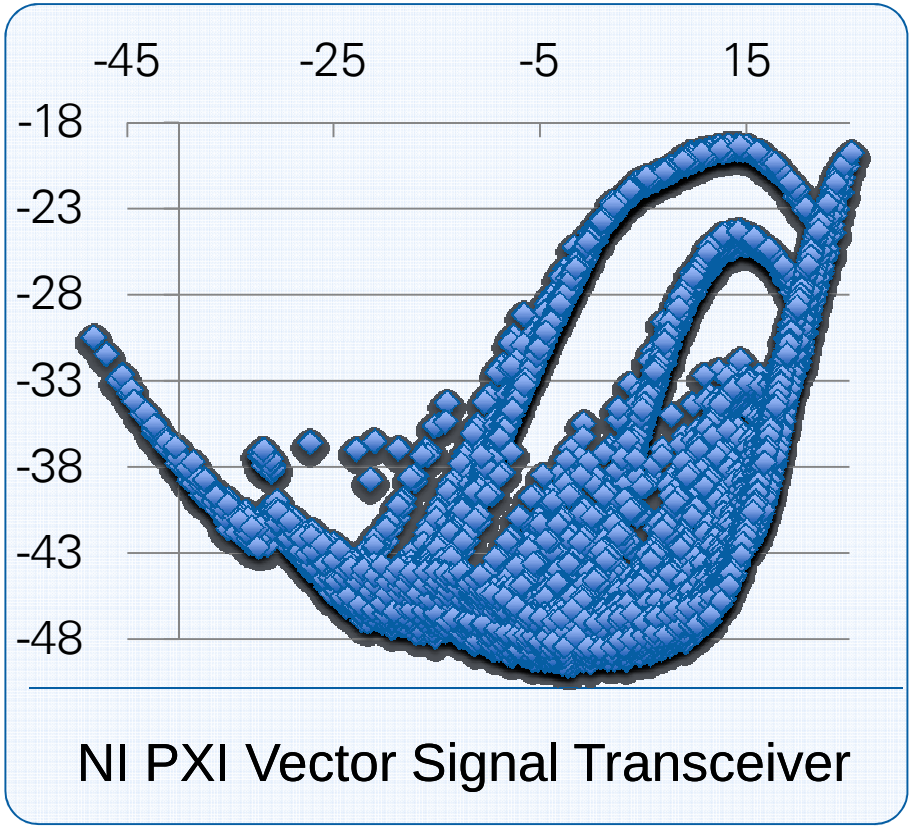


NATIONAL INSTRUMENTS

EVM (dB) vs Puissance de sortie



Instrumentation traditionnelle

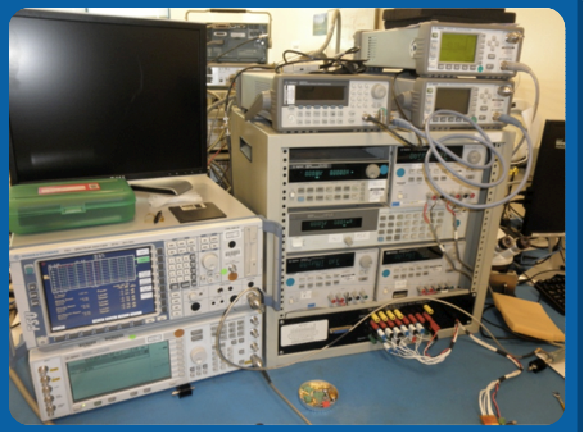


NI PXI Vector Signal Transceiver

NATIONAL INSTRUMENTS

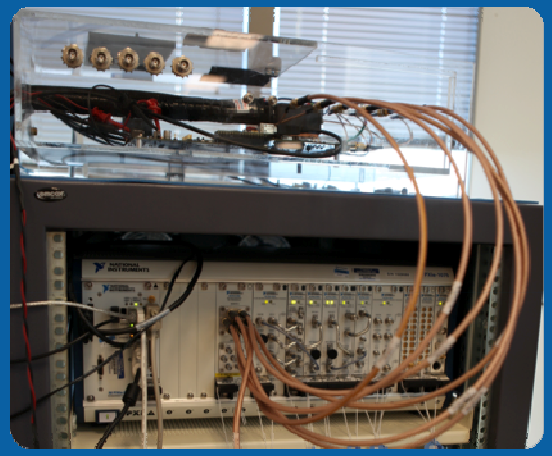
Résultats

802.11a + b + g



Débuts 2000, instrumentation traditionnelle en baie

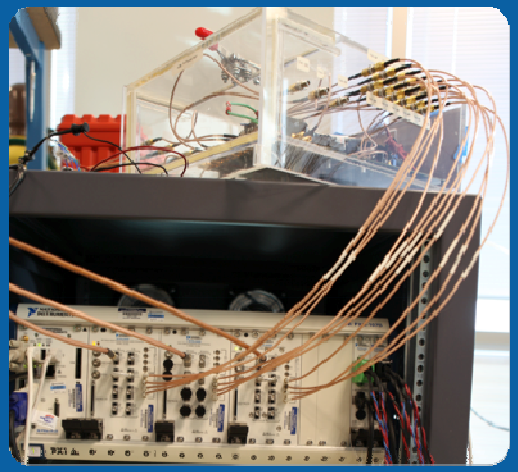
+ 802.11n



2007, instrumentation RF PXI de NI

10 fois plus rapide

+ 802.11ac



2012, NI PXI VST

200 fois plus rapide

NATIONAL INSTRUMENTS

Encombrement

Le premier transcepteur de signaux vectoriels

NATIONAL INSTRUMENTS

Faible consommation

Le premier transcepteur de signaux vectoriels

<

60 Watts

NATIONAL INSTRUMENTS

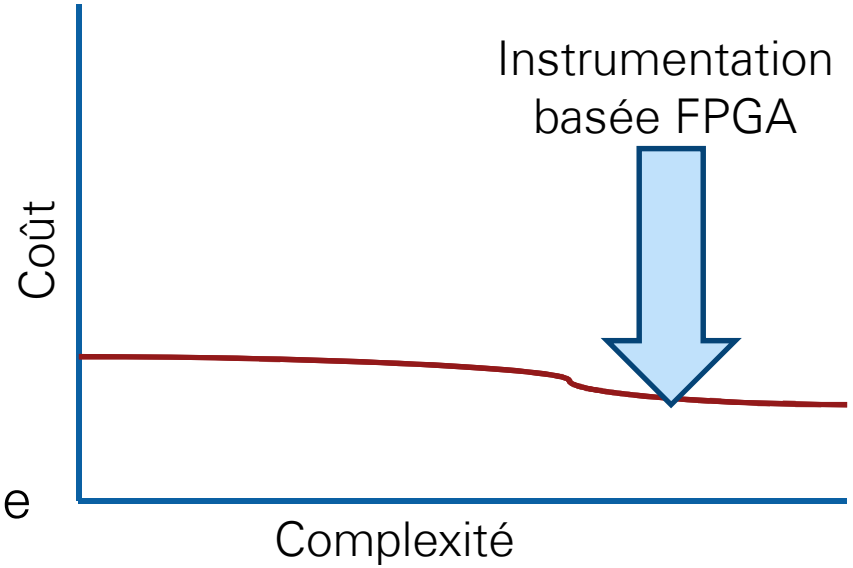
5 entrées, 5 sorties RF dans un seul châssis

Le premier transcepteur de signaux vectoriels

NATIONAL INSTRUMENTS

Les defis pour les applications RF

- Le coût
  - Evolution rapide des standards
  - Complexité RF croissante
  - Temps de test/exécutions plus grands
- Besoin de personnalisation
  - Contrôle du DUT embarqué
  - Déclenchements spéciaux
  - Séquencement
- Applications avancées
  - Emulation de canal
  - Software-Defined Radio
  - Asservissement en puissance



NATIONAL INSTRUMENTS

Merci

Avez-vous des questions?

NATIONAL INSTRUMENTS™