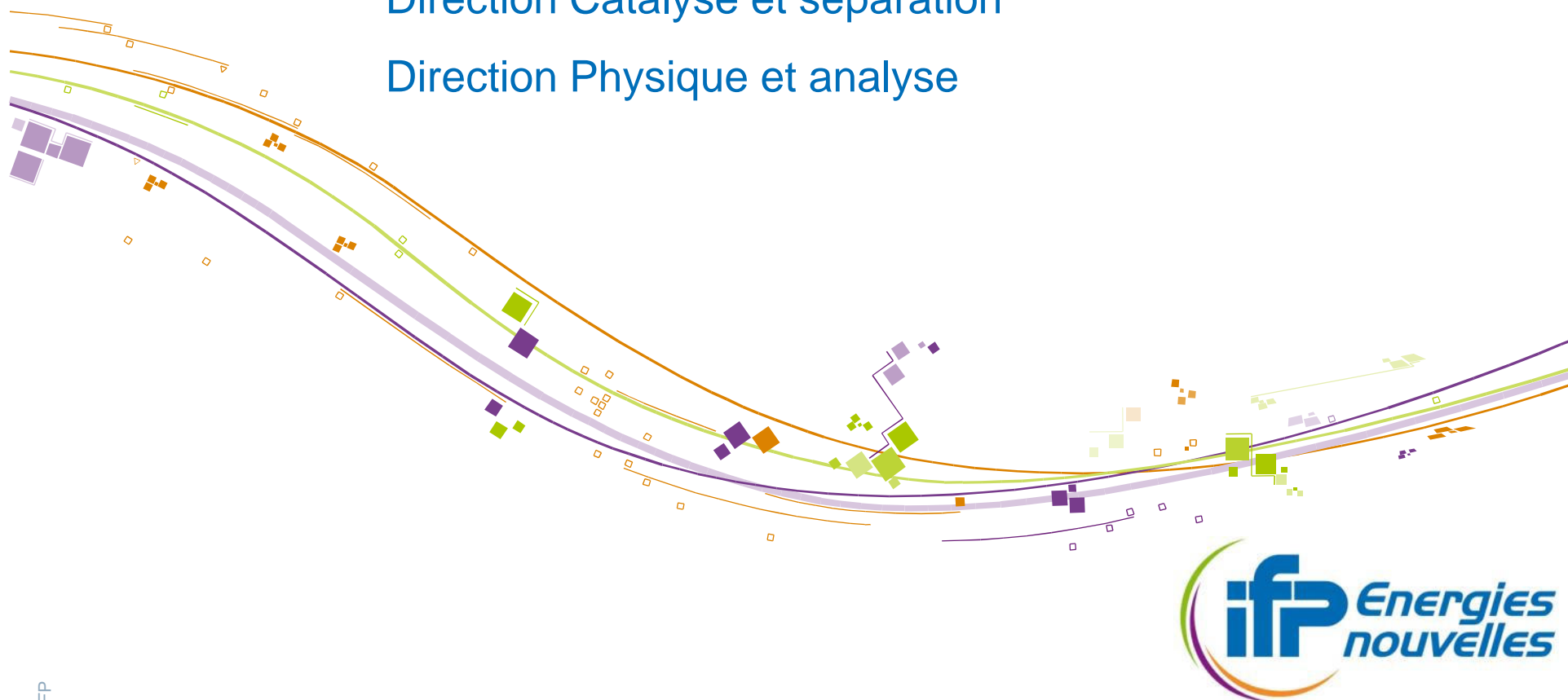


Catalyse et caractérisation avancée à IFPEN

Direction Catalyse et séparation

Direction Physique et analyse





IFPEN, sa vocation

- **IFPEN est un acteur public de la recherche et de la formation (EPIC – Établissement public à caractère industriel et commercial)**
- **Son champ d'action est international et couvre les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement**
- **De la recherche à l'industrie, l'innovation technologique est au cœur de son action**



L'innovation comme ADN

- De la recherche appliquée à l'innovation
- Une R&I au service de la transition énergétique
 - Énergies nouvelles
 - Transports
 - Hydrocarbures
 - Nouveaux territoires de croissance (NTC) : stockage stationnaire de l'énergie, économie circulaire, valorisation du CO₂
- Un modèle économique fondé sur la création de valeur et la valorisation industrielle des résultats de R&I
 - Ventes de licences, de procédés, de logiciels et d'équipements, *via* notamment les filiales et participations d'IFPEN
 - Projets collaboratifs
 - Accompagnement des PME/ETI dans les éco-industries
 - Essaimage



Positionnement stratégique



TRANSITION ÉNERGÉTIQUE





Carte d'identité



⇒ 1 663 personnes*,
dont 1 132 chercheurs
(ingénieurs et techniciens),
basées à Rueil-Malmaison
et à Lyon

⇒ 107 thésards et 17
postdoctorants

⇒ Plus de 50 métiers représentés :
du géologue au motoriste

En 2014 : ⇒ 11 500 brevets vivants



⇒ Plus de 200 articles
publiés dans des revues
scientifiques internationales

⇒ 25 directeurs experts et
experts

Récompenses :

⇒ De nombreux chercheurs primés,
prix Nobel 2005, Femme scientifique
de l'année 2014

⇒ Un environnement technique de très haut
niveau

- moyens d'essais
- équipements
- supercalculateur
de 110 téraflops



⇒ Financement : budget de l'État et ressources
propres provenant de partenaires privés
français et étrangers

⇒ Budget 2014 :
290,4 M€ dont 239,2 M€
pour la R&I



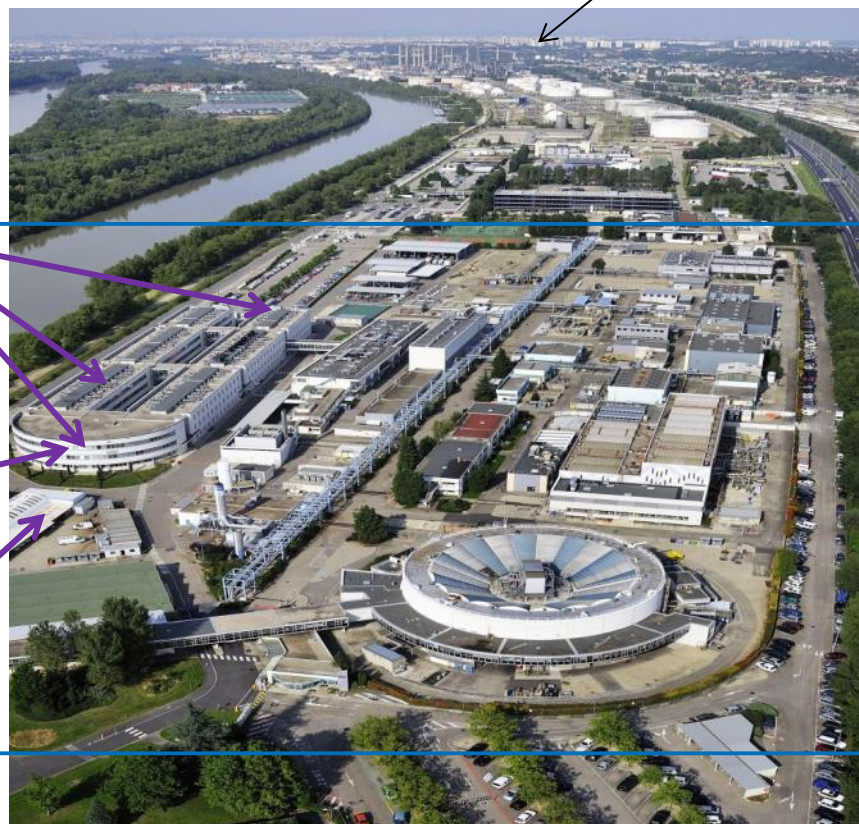
IFP Energies nouvelles

Catalysis and Separation Division / Physics & Analysis

Catalysis &
Separation
Physics &
Analysis
(2003)

Comp.
Chemistry
(2007)

HPC
(2012)



Lyon City

IFP Energies nouvelles Solaise

Site of 16 hectares
800 employees (85% in R&D)

130 catalysts screening units
90 pilot units
30 mock ups

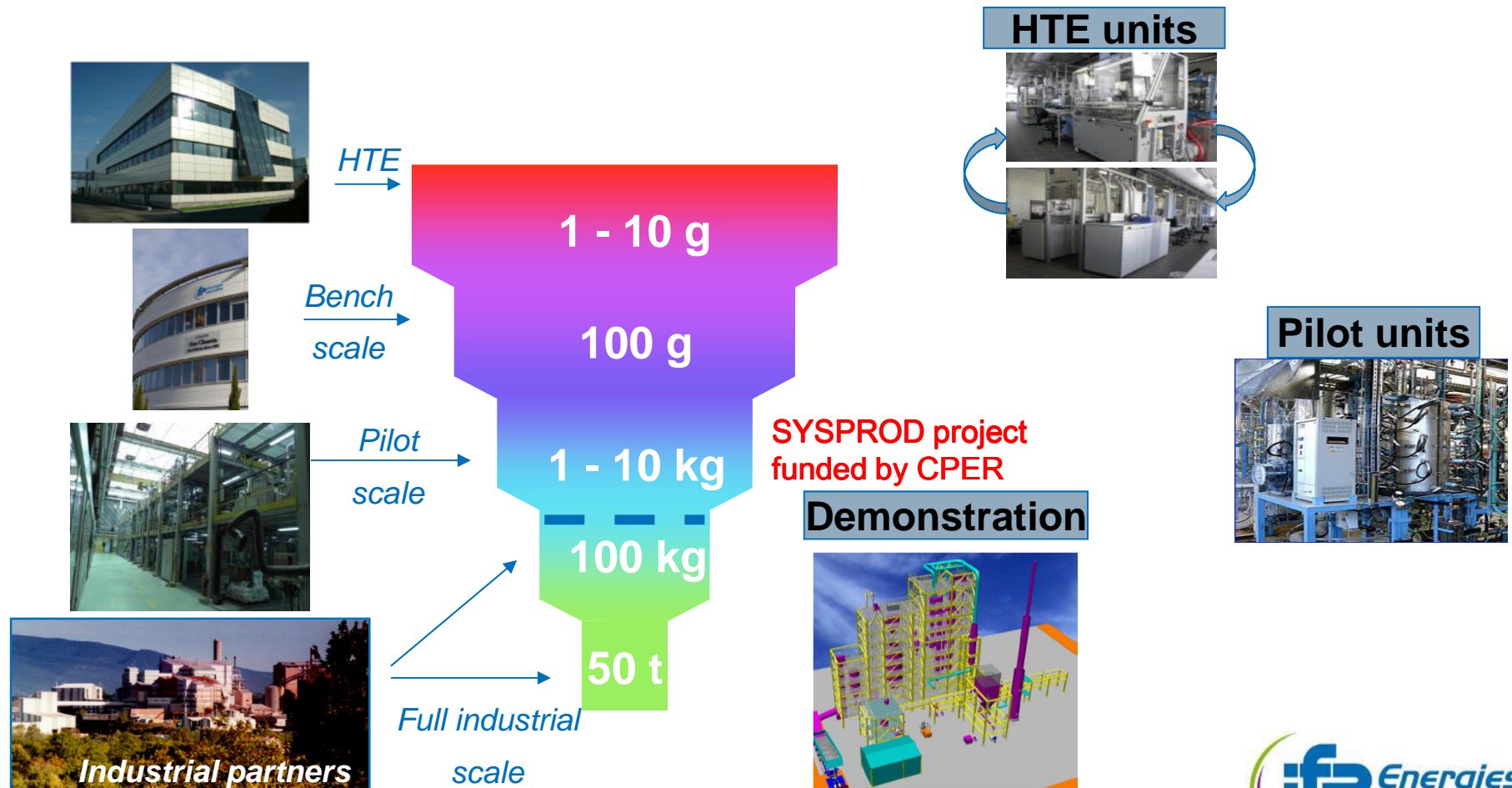
High Performance Computer
(110 Teraflop)

Role of the Catalysis and Separation Division:

To discover and develop innovative catalysts and sorbents

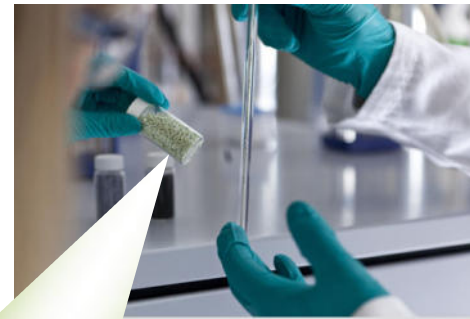
Technological tranfert

From HTE to industrial scale

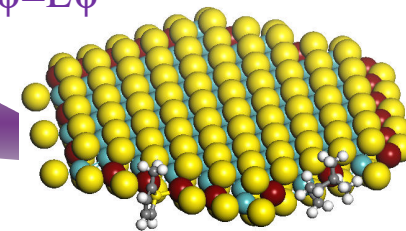


Multi-technique approach for the catalyst « design »

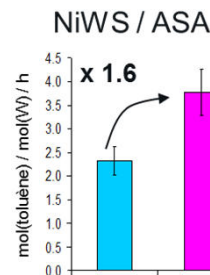
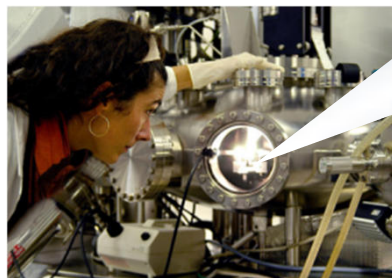
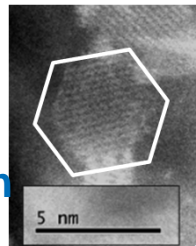
Innovative preparation
HTE



Quantum simulation
 $H\psi = E\psi$

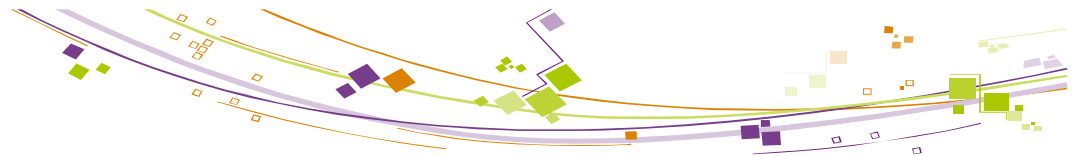


Advanced
Characterization
TEM, XPS, IR, XAS...



Accelerated
Catalytic
Tests (HTE)





Division Physics and Analysis - Products Characterization



Two dimensional liquid chromatography

Expertise in separative techniques, correlation between techniques to predict products properties, multidimensional chromatography

Multidimensional GC coupled with selective detectors (SCD - sulphur, NCD – nitrogen, other elements by ICP/MS),

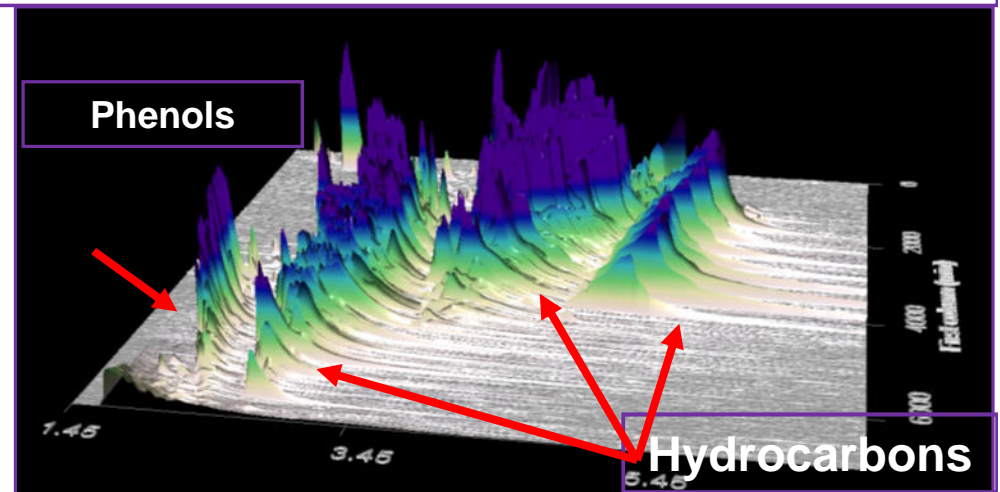
Supercritical Fluid Chromatography coupled with gas chromatography,

Two dimensional liquid chromatography

High resolution mass spectrometry (FT-ICR/MS)



FT-ICR/MS – Fourier Transform Ionic Cyclotronic Resonance Mass Spec



Multidimensional gas chromatography



Division Physics and Analysis - *Materials characterization*



X-ray diffraction coupled with infrared spectroscopy

- Determination of chemical composition of catalysts and products (at global, local or surface scale), from % to ppb
- Textural characterization (morphology, porosity of supports), structural or surface characterization, from nm to cm
- Development of in situ or operando approach, with conception of dedicated reactors

Physisorption and chemisorption, Hg porosimetry
 Mechanical resistance of catalysts
 Elementary analysis : ICP, XRF...
 IR (+ in situ), NMR, IRM, XRD (in situ), XPS
 Electron microscopy : SEM, EPMA and TEM

Collaborations – access to advanced techniques

Synchrotron : SOLEIL, ESRF
 Electron microscopy : IPCMS (O. Ersen)



600 MHz NMR



FEG-SEM

