



GDR Groupement
de recherche

SEEDS Systèmes d'énergie électrique
dans leurs dimensions sociétales

JCGE
24
Jeunes Chercheurs en Génie Électrique

JOURNÉES ANNUELLES DU GDR SEEDS

**CONFÉRENCE DES JEUNES CHERCHEURS
EN GÉNIE ÉLECTRIQUE**

Chercheuse, Chercheur en Energie Electrique au CNRS, ça vous tente ?

Marie-Cécile Péra
Professeure à l'Université de Franche-Comté
FEMTO-ST, FCLAB
Présidente de la Section 08 du CoNRS
marie-cecile.pera@univ-fcomte.fr

LE CNRS EN BREF

« Le CNRS a pour mission d'identifier, d'effectuer ou de faire effectuer, seul ou avec ses partenaires, toutes recherches présentant un intérêt pour l'avancement de la science ainsi que pour le progrès économique, social et culturel du pays. »

(Mission confiée par l'État au CNRS, décret du 24 novembre 1982)

32 000

personnels

3,4

Milliards d'euros de budget

1 000

Unités de recherche

160

Structures communes de recherche
CNRS/entreprises

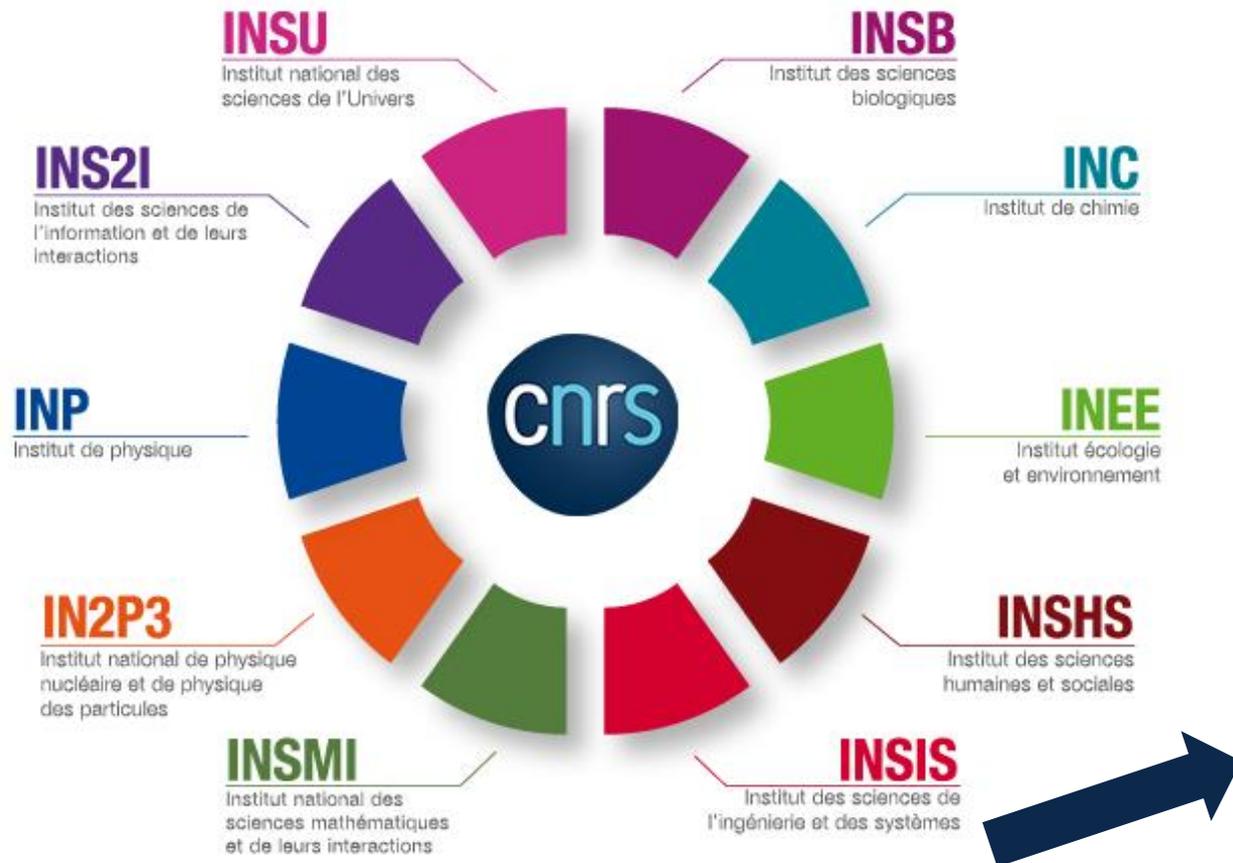
LES MISSIONS DE CHERCHEUR CNRS

- Participe au développement des connaissances, à leur transfert et à leur application, dans les entreprises et dans tous les domaines contribuant au progrès de la société
- Diffuse de l'information et de la culture scientifique et technique
- Participe à la formation des doctorants, des postdoctorants et des jeunes chercheurs
- Peut encadrer des équipes, diriger des projets scientifiques, dispenser un enseignement et valoriser le résultat de ses travaux de recherche
- Peut consacrer une partie de son activité à gérer et à administrer la recherche
- Possibilités de mobilité au sein du CNRS ou vers d'autres organismes de recherche, universités, entreprises ou administrations

STATUT ET EVOLUTION DE CARRIERE

- Fonctionnaire d'état
- Accès par un concours
- 1^e année en tant que «stagiaire » puis titularisation
- Deux corps
 - Chargé de recherche (en rouge par **concours ouvert tous les ans**, en vert par **promotion**)
CRCN et **CRHC**
 - Directeur de recherche (**concours ouvert tous les ans**, en vert par **promotion**)
DR2, **DR1**, **DR CE1**, **DR CE2**
- Affectation à un laboratoire par le CNRS. Changement d'affectation possible (pas de nouveau concours).
- Evaluation par le CoNRS (Comité National du CNRS)
 - Rapport d'activité annuel (succinct)
 - Rapport dit à « mi-vague » (porte sur les 5 semestres précédents)
 - Rapport dit à « vague » (porte sur les 10 semestres précédents)

LES INSTITUTS AU CNRS : UNE STRUCTURE NATIONALE



INSIS (CNRS Ingénierie) est l'un des 10 instituts du CNRS.

Thématiques scientifiques :

- Sciences et ingénierie des systèmes électroniques et photoniques, nanotechnologies
- Sciences et technologies de la mécanique, de l'énergie et des procédés

CNRS INGENIERIE EN CHIFFRES

LES UNITES CNRS INGENIERIE

111

unités de recherche INSIS,
dont 6 à l'international

40

groupements de recherche

21

fédérations de recherche



~ 16 880

Personnels des laboratoires
(multi employeurs)

dont 22 %

employés CNRS

dont 43 %

non permanents (doctorants, post-
doctorants, agents contractuels)

CNRS Ingénierie

1 G€

Budget consolidé INSIS
(salaires compris)

14 %

de la population des
laboratoires CNRS

9,7 %

des personnels CNRS

LES DOMAINES DE RECHERCHE & GRANDS SECTEURS D'APPLICATION DE CNRS INGENIERIE

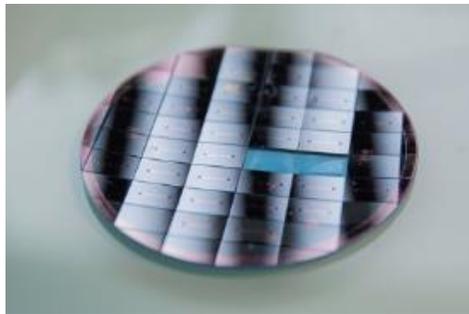
Bioingénierie
Imagerie médicale

Photonique
Génie électrique,
Électronique,
Nanotechnologies

Matériaux,
Structures,
Acoustique

Milieux fluides
et réactifs
Procédés - Plasma

Automatique et
Robotique



GRANDS
SECTEURS
d'APPLICATION



18% Transports

17% Énergie

14% Technologies pour la santé

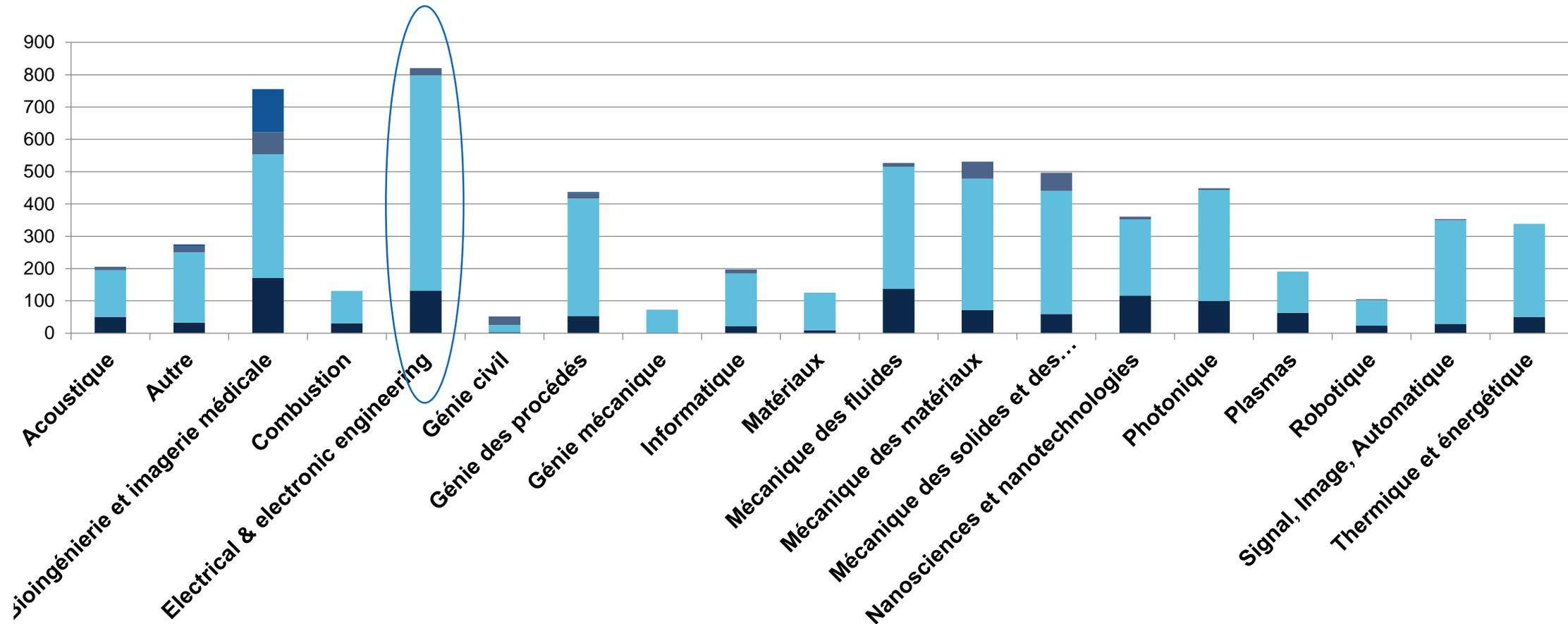
13% Information et communication

10% Chimie et Matériaux

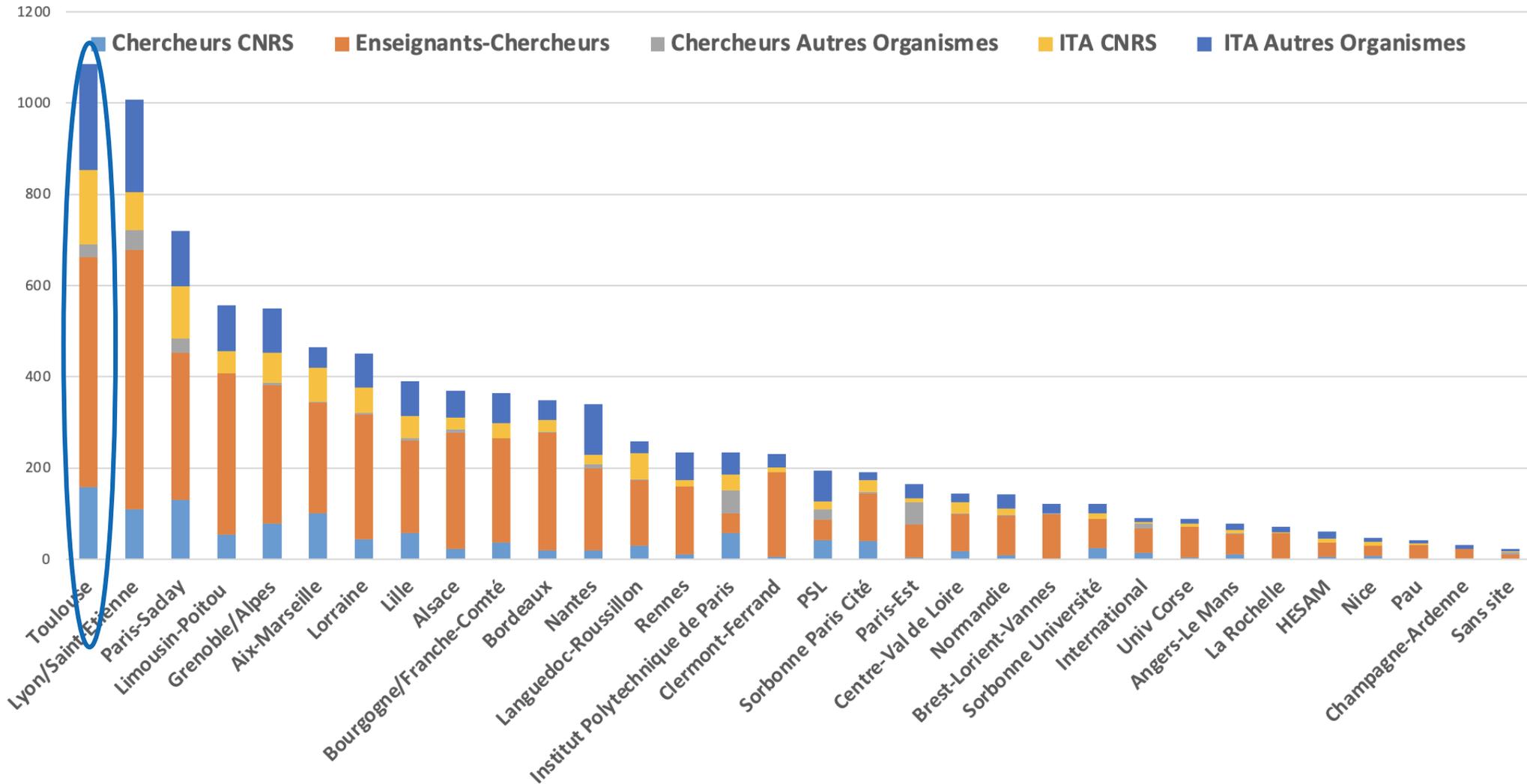
28% Divers (Construction et génie civil, Sécurité-sûreté-défense, Environnement, Fondamental multi applications, Agro-alimentaire)

CHERCHEURS CNRS INGENIERIE PAR THÉMATIQUE (personnes physiques permanentes)

■ Chercheurs CNRS ■ Enseignants Chercheurs ■ Cherch. autres organismes ■ Profs hospitaliers

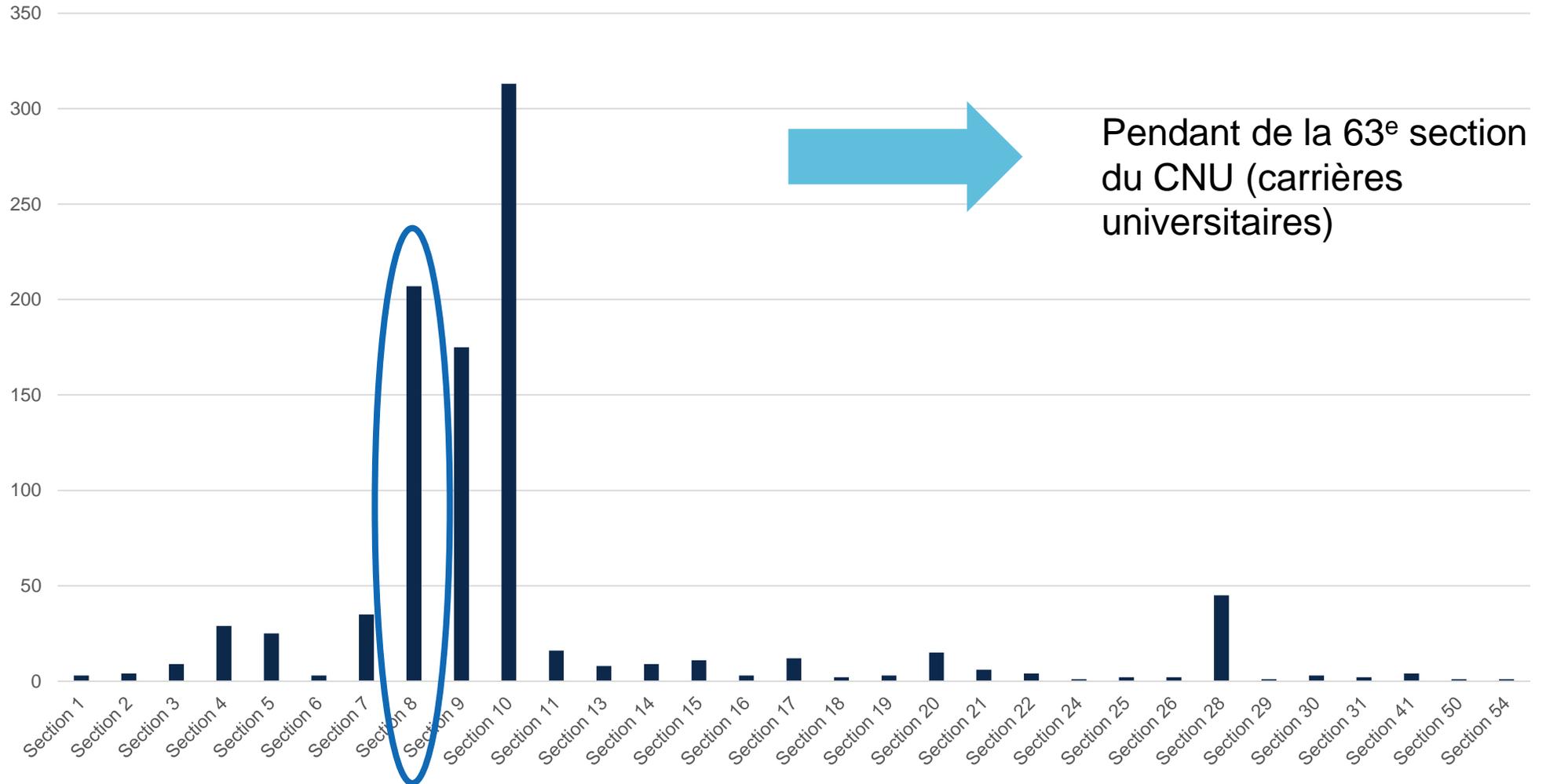


FORCES DE CNRS INGENIERIE PAR SITE (personnes physiques permanentes)



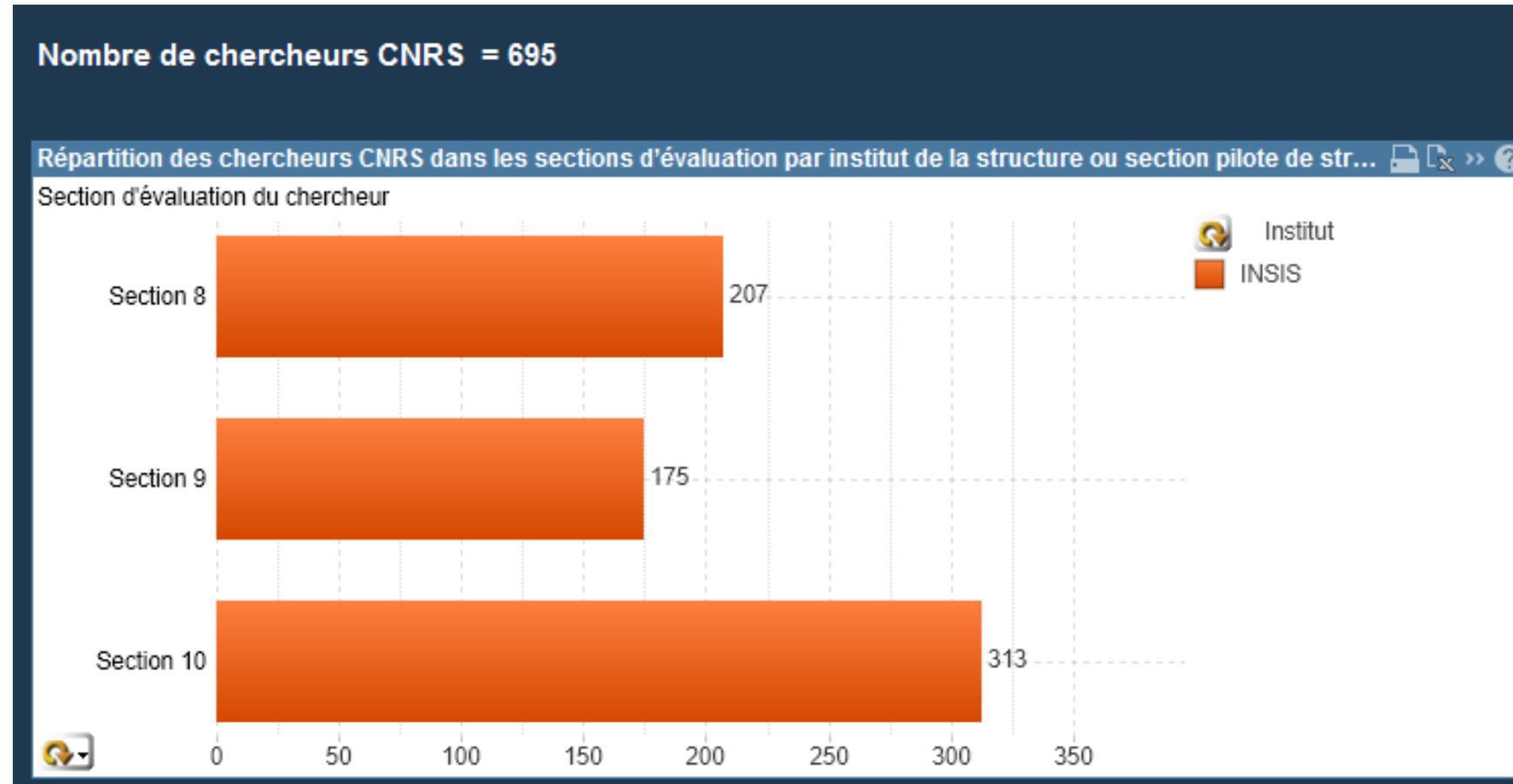
Laboratoires CNRS INGENIERIE

Sections eval Ch dans unités INSIS

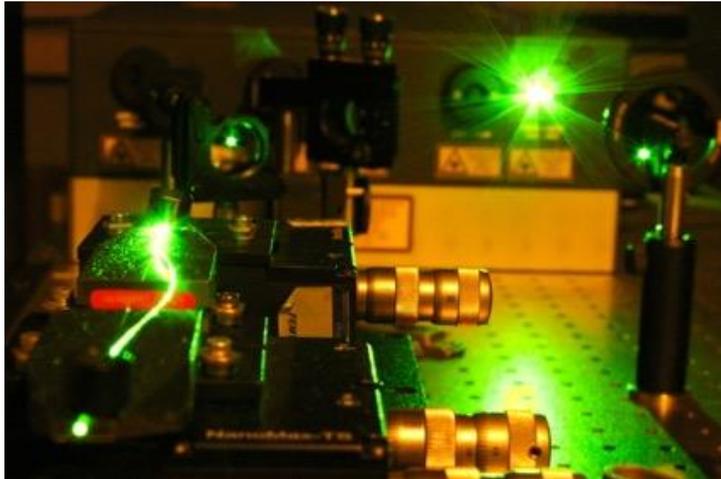
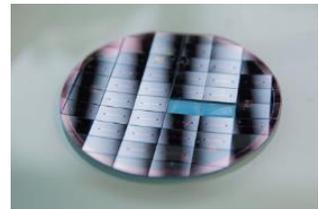


Pendant de la 63^e section du CNU (carrières universitaires)

Répartition des chercheurs des sections 8, 9, 10 dans les unités CNRS INGENIERIE et hors unités CNRS INGENIERIE



1. PHOTONIQUE, GÉNIE ÉLECTRIQUE, ÉLECTRONIQUE, NANOTECHNOLOGIES : PRÉSENTATION



Faisceau laser émettant à la longueur d'onde de 530 nanomètres et guidé dans une microfibre optique 50 fois plus fine qu'un cheveu (FEMTO-ST)

- **Un objectif** : développer de nouvelles fonctionnalités, basées sur l'ingénierie de l'électron, du photon, etc., en vue de les intégrer et de concevoir et développer de nouveaux composants, capteurs, microsystèmes ou systèmes
 - Quatre principales thématiques scientifiques : electrical & electronic engineering, photonic engineering, nanoscience & nanotechnology, bioengineering & medical imaging
 - Un large spectre spatial et temporel, privilégiant une approche intégrative
- **Deux outils de base**, qui peuvent être eux-mêmes des objets de recherche : les micro- et nanotechnologies et la modélisation
- **Des enjeux stratégiques** :
 - Au cœur d'INSIS: environnement, énergie, santé, TIC, transports, défense
 - En lien fort avec les ODD 
 - En interaction forte avec les instituts INS2I et INP du CNRS
- **Une priorité** : la micro-énergie pour l'IoT

1. PHOTONIQUE, GÉNIE ÉLECTRIQUE, ÉLECTRONIQUE, NANOTECHNOLOGIES : THÈMES PHARES

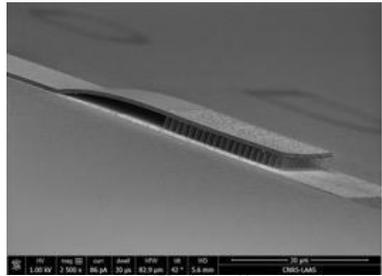
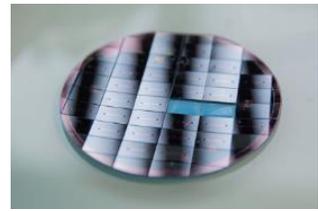
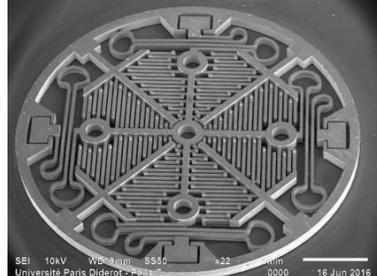
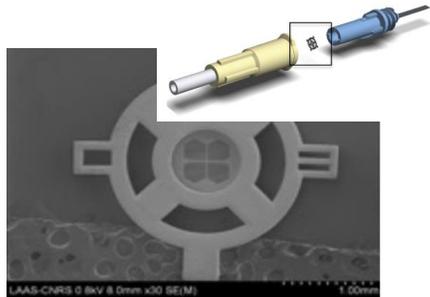


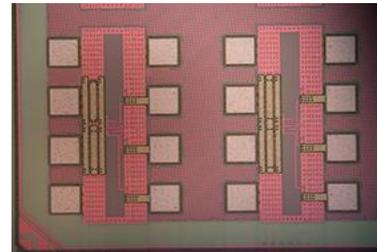
Image obtenue par MEB d'un multi-capteurs de gaz basé sur des réseaux de nanofils verticaux de silicium (LAAS)



SEI 10kV WPM0000 5530 x22 0000 18 Jun 2016
Université Paris Diderot - Paris 7
Dispositif de récupération d'énergie par récupération de l'énergie biomécanique ambiante du coeur (C2N)



Microdispositif de nano-analyse du sang (LAAS / startup SmartCatch)



Neurones artificiels sur un circuit intégré silicium (IEMN, 2017)



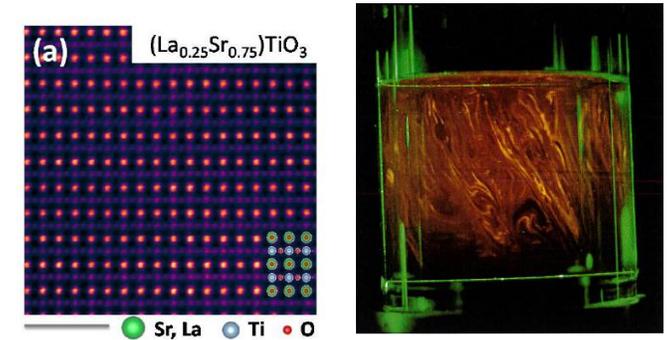
Plateforme PREDIS, centrée sur la production, la distribution et les usages de l'énergie (G2ELab)

- La micro-énergie pour l'IOT : grappillage, micro-stockage, technologies bioinspirées pour le traitement de l'information
- Capteurs et dispositifs pour l'environnement
- Domaine des ondes électromagnétiques (de 100 MHz au THz), acoustiques et optiques
 - Recherches allant des matériaux aux systèmes et réseaux de communication sans fils en passant par les composants, circuits et antennes
- Technologies et systèmes pour la santé
- Systèmes bio-inspirés pour le traitement naturel de l'information
- Réseaux électriques intelligents (smartgrids)

L'INTERDISCIPLINARITÉ À CNRS INGENIERIE

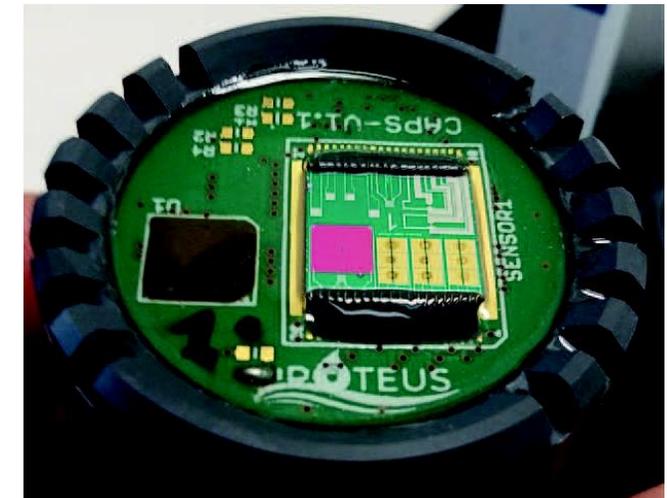
• Un positionnement pluridisciplinaire par nature

- **Développement et utilisation de matériaux spécifiques** (φ , χ , bio χ , bio, χ analytique, physio végétale et animale...): nouvelles voies d'élaboration, matériaux biosourcés/bioinspirés, matériaux stimulables, ...
- **Exploration de procédés complexes** (φ , χ , bio χ , bio): nanocatalyse et biocatalyse, fluides actifs et systèmes dispersés, fabrications additives de matériaux à gradient, de matériaux biohybrides, ...
- **Conception et mise en œuvre de fonctionnalités complexes et de multifonctionnalités** (φ , χ , bio χ , bio, maths, info ...): analyses et contrôles in-situ, nouvelles approches pour le calcul, la transmission de l'information, ...



• Une priorité donnée aux enjeux de société (ODD)

- **Transition énergétique** (cf. Cellule Énergie)
- **Changement climatique**: systèmes d'observation et de suivi, valorisation des déchets, ingénierie frugale, intelligence ambiante au service d'une alimentation raisonnée,...
- **Ville/territoire écoresponsable**: qualité de l'air, de l'eau, ville intelligente, réseaux d'énergie, ilots de chaleur urbains, ...
- **Santé et bien-être**



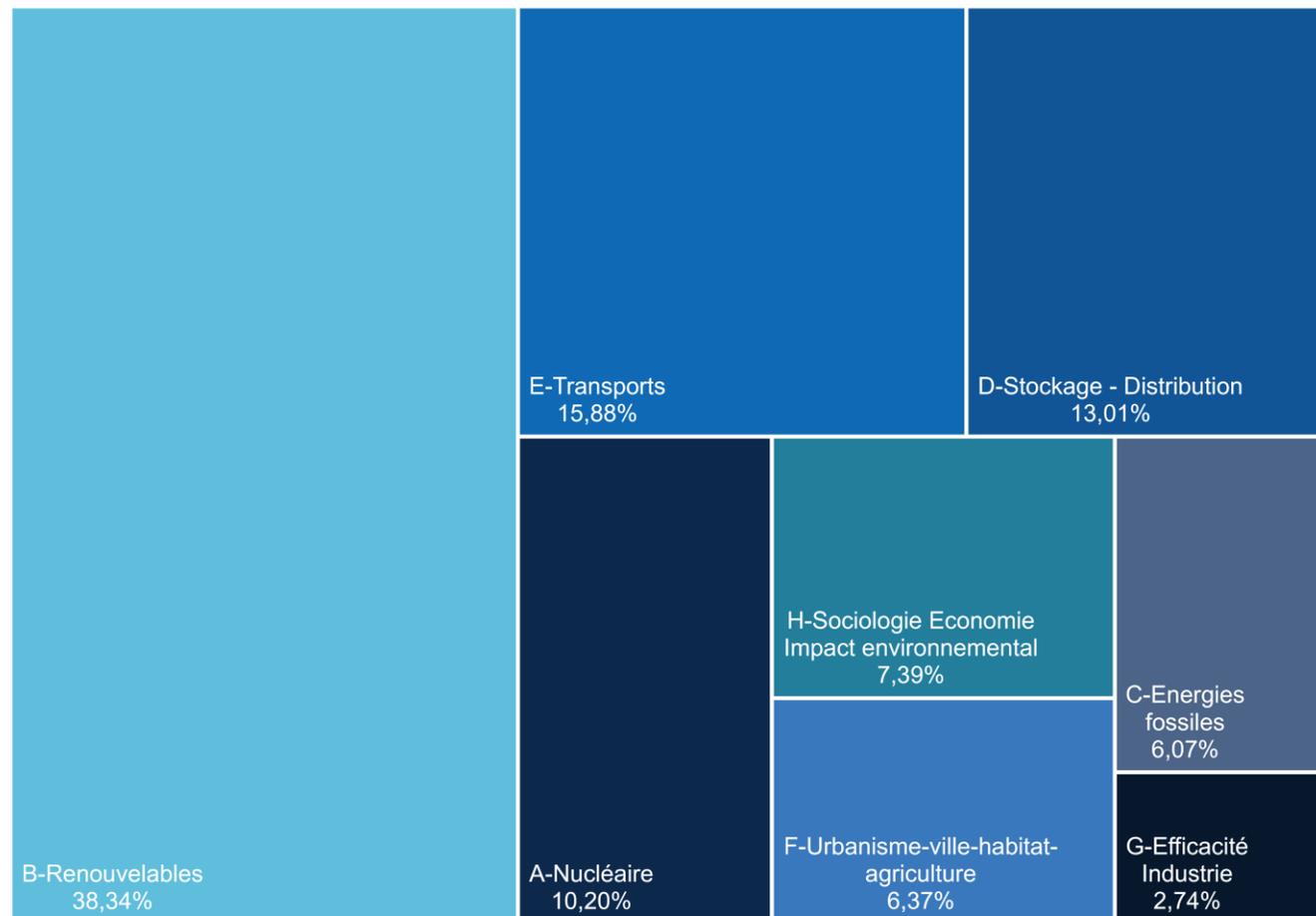
LA CELLULE ÉNERGIE DU CNRS HEBERGÉE À CNRS INGENIERIE



- **Objectif :**

Coordonner et animer des actions en vue de l'émergence d'une stratégie scientifique du **CNRS** dans le **domaine de l'énergie**.

Répartition des 3713 ETPT travaillant dans les thèmes de l'énergie



ÉNERGIE : THÈMES PHARES



- **Énergie renouvelable :**
 - solaire photovoltaïque (FED-PV, FED-ESOL), énergie marine (GDR-EMR)
- **Biocarburants**
 - (Bio thermo...)
- **Stockage électrochimique de l'énergie :**
 - matériaux, composants et systèmes de batteries et supercondensateurs (FED-RS2E)
- **Hydrogène et piles à combustible :**
 - production par EHT et EBT, stockage (liquide, solide), usage/pile à combustible, systèmes, durabilité et vieillissement (FED-H2, FCLAB...)

Micro-énergie pour l'IOT :

- grappillage, micro-stockage, ...

Conversion :

- gestion/supervision des cellules (batteries, piles à combustible), Convertisseurs (IMS, Ampère, G2ELAB...)

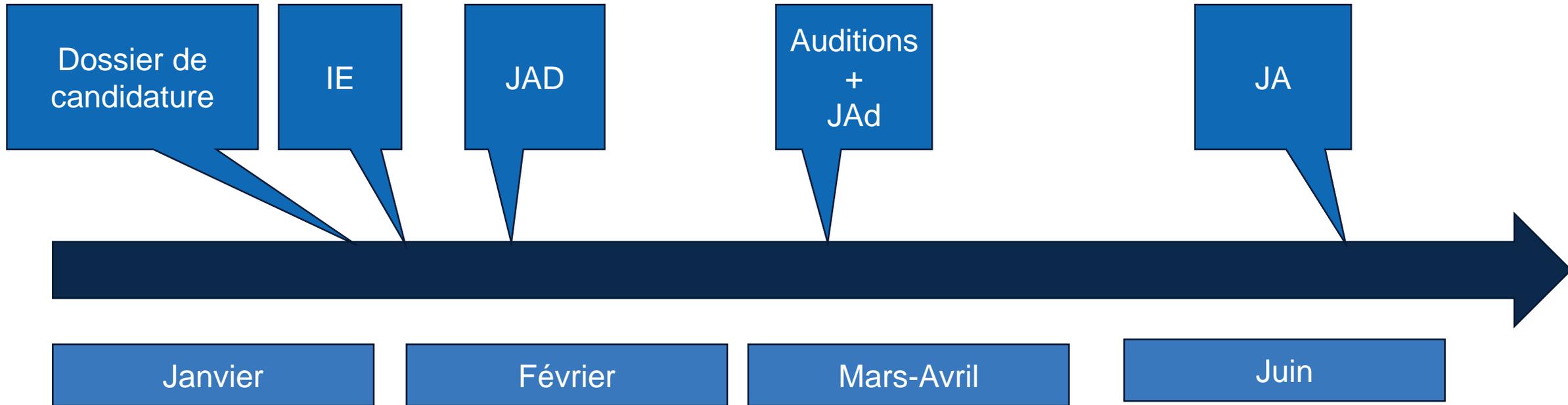
Gestion de l'énergie :

- réseaux multi vecteurs, réseaux intelligents, flexibilité (GDR-SEED, ...)

LE CONCOURS DE CR

- **Phase 1 : IE**
 - Instances d'équivalences
 - Pour les candidats qui n'ont pas un doctorat français
 - Jury identique de la phase 1 à 3 , issu de la section du CoNRS
- **Phase 2 : JAD**
 - Jury d'admissibilité sur dossier
 - Evaluation du dossier par 2 rapporteurs
 - Go / NoGo pour la poursuite du concours
 - Résultats publiés dans la foulée
- **Phase 3 : Audition + Jury d'admissibilité**
 - Présentation (typiquement 10 à 15 minutes)
 - Questions du jury (typiquement 10 à 15 minutes)
 - Liste de candidats admissibles retenus
 - Fin du rôle du jury issu de la section du CoNRS
- **Phase 4 : Jury d'admission**
 - Sélection des candidats recrutés parmi la liste d'admissibilité
 - Jury adhoc (présidents des sections de l'institut concerné + DAS + Directeur de l'institut+ qq autres)

LE CONCOURS



LE CONCOURS : Le dossier de candidature

- **Constitution : les pièces essentielles**
 - CV
 - Synthèse des travaux antérieurs
 - Liste des publications
 - Projet de recherche
- **Officiellement**
 - Les candidats indiquent leurs souhaits d'affectation : proposer au moins 2 laboratoires d'accueil
 - Mais on ne vous en dira pas beaucoup plus

LE CONCOURS : Le dossier de candidature, le off

- **Parcours : Prenez l'air !**

- 1 expérience réussie en dehors du laboratoire de thèse indispensable
- Idéalement : un postdoc à l'étranger avec au moins 1 publication sans l'encadrement de thèse
- Mais ça marche aussi : un postdoc en France avec au moins 1 publication sans l'encadrement de thèse
- A la rigueur : un séjour doctoral à l'étranger pendant la thèse, une expérience de recherche avant la thèse (par exemple entre le diplôme de Master et la thèse)
- Ça risque de ne pas le faire : 1 postdoc dans le laboratoire de thèse
- Fenêtre d'âge : jusqu'à environ 33 ans, plus difficile au-delà, très difficile au-delà de 36 ans
- Grande attention du CNRS et de l'INSIS en particulier à la parité

- **Synthèse des travaux antérieurs**

- Bien mettre en évidence les verrous scientifiques étudiés
- Bien mettre en évidence les faits scientifiques marquants
- Bien mettre en évidence la contribution personnelle aux travaux

LE CONCOURS : Le dossier de candidature, le off

- **Production scientifique : pas de fantasme sur les publis dans Nature ou Science**
 - Indispensable d'avoir des articles dans des journaux internationaux (des conférences internationales aussi mais pas seulement)
 - Si possible plus d'un article (vs la qualification au CNU), 3 à 4 c'est très bien, signature en 1^{er} auteur sur la majorité d'entre eux

LE CONCOURS : Le dossier de candidature, le off

- **Le projet : c'est surtout là qu'on vous attend !**

- Indispensable de le préparer avec le laboratoire d'accueil que vous souhaitez le plus (s'y prendre suffisamment à l'avance) ... et venir à JCGE rencontrer la communauté et constituer son réseau
- Si possible pas dans le laboratoire de thèse, sinon si possible pas dans la même équipe, sinon montrer en quoi le candidat apporte des compétences nouvelles.
- Etat de l'art soigné
- Ambitieux : identifier clairement les verrous scientifiques visés
- Avec de la profondeur : identifier clairement les verrous à court (3 ans), moyen (5 à 6 ans) et long (10 ans) terme
- Avec une feuille de route : quelles sont les pistes originales pour lever les verrous que vous envisagez ? En quoi est-ce la méthodologie proposée va permettre de lever les verrous?
- Positionner ces pistes par rapport à l'état de l'art national et international (en quoi est-ce différentiant, en quoi est-ce original). Quels sont les compétiteurs?
- Pourquoi vous êtes la chercheuse idéale ou le chercheur idéal pour mener à bien ce projet? (vos compétences vs les compétences nécessaires pour le projet)
- En quoi le laboratoire que vous proposez est le cadre idéal pour votre projet (compétences, moyens d'essais, ...)
- A l'inverse, quelles compétence nouvelles/complémentaires apportez-vous au laboratoire?

LE CONCOURS : Le dossier de candidature, le off

ANTICIPER la préparation du dossier

- Contacter le laboratoire visé dès que possible (septembre de l'année n-1)
- Échanger avec l'équipe d'accueil pour bâtir le projet (octobre – novembre n-1)
- Rédaction et relecture du dossier par un.e chercheur.euse ou EC qui connaît le système (novembre et décembre n-1)
- Obtention d'une lettre de soutien du directeur.trice de l'unité visée (décembre n-1)
- Dépôt du dossier début janvier de l'année n (ne pas abuser au réveillon de la St Sylvestre)

LE CONCOURS : L'audition, le off



Taux de sélection pour accéder à l'audition environ 50% (sur 120 candidats) plutôt beaucoup mieux en énergie électrique pour les candidatures préparées avec le laboratoire

- **L'audition : la clé, c'est encore le projet !**
 - Vous avez entre 10 minutes et 15 minutes de présentation (le temps exact est précisé dans la convocation) → c'est court
 - Inutile de développer beaucoup votre parcours, il a déjà été présenté aux JAD
 - Développer le projet, c'est ce qui intéresse le jury.
 - Mettre en valeur
 - Le contexte et les enjeux
 - Les verrous scientifiques
 - Concrètement quelles pistes pour les lever et pourquoi ?
 - Les objectifs (si possibles quantifiés) à court, moyen et long terme
 - Respecter le temps imparti
 - Les questions à préparer :
 - Positionnement du projet
 - Quels sont les compétiteurs nationaux et internationaux?
 - Quels seront vos apports personnels, quelles collaborations nécessaires?
 - Montrer que c'est *votre* projet

LE CONCOURS : Le dossier de candidature, le off

PREPARER l'audition

- Préparer la présentation avec l'équipe d'accueil
- S'entraîner pour la présentation
- Se faire torturer lors d'un échange de questions sans pitié ...
- ... par des membres de l'équipe d'accueil et des C ou EC externes

LE CONCOURS : Taux de pression

- En quatre chiffres?

120

Dossiers de Candidature

60

Candidats auditionnés

10

Candidats admissibles

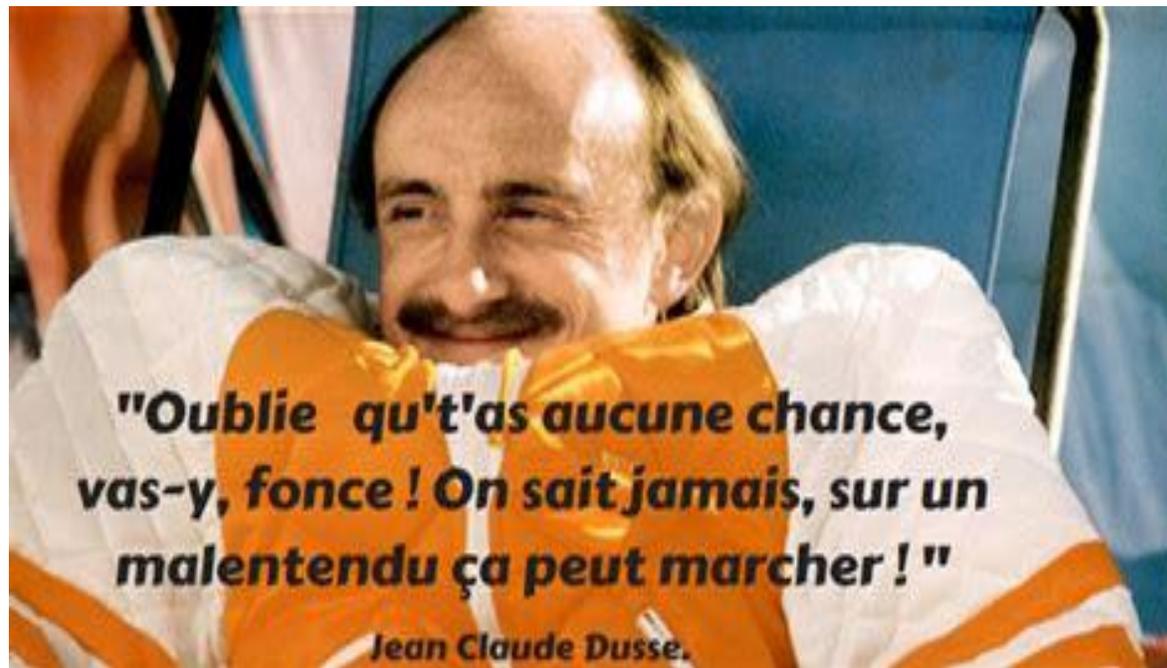
6

Candidats admis



LE CONCOURS : Taux de pression

- **Mais ...**
 - Candidats en Génie Electrique très peu nombreux
 - Postes « coloriés » ou concours « fléchés » entre 2016 et 2022
 - Trois candidats recrutés en Génie Electrique seulement depuis 2016
 - Discipline au cœur des enjeux sociétaux et des priorités du CNRS



LE CONCOURS : Taux de pression

- **Mais ...**
 - Candidats en Génie Electrique très peu nombreux
 - Postes « coloriés » ou concours « fléchés » entre 2016 et 2023
 - Trois candidats recrutés en Génie Electrique seulement depuis 2016
 - Discipline au cœur des enjeux sociétaux et des priorités du CNRS



Besoin d'info, de conseils, d'encouragement ?

marie-cecile.pera@univ-fcomte.fr

