

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea

# LES FORMATIONS A LA RADIOPROTECTION



NSTN | Paul LIVOLSI

2 AVRIL 2014, CERN - GENÈVE

**instn**

[www.cea.fr](http://www.cea.fr)



# DE QUOI PARLE T-ON ?

## Sécurité Nucléaire

Sûreté INB

RADIOPROTECTION

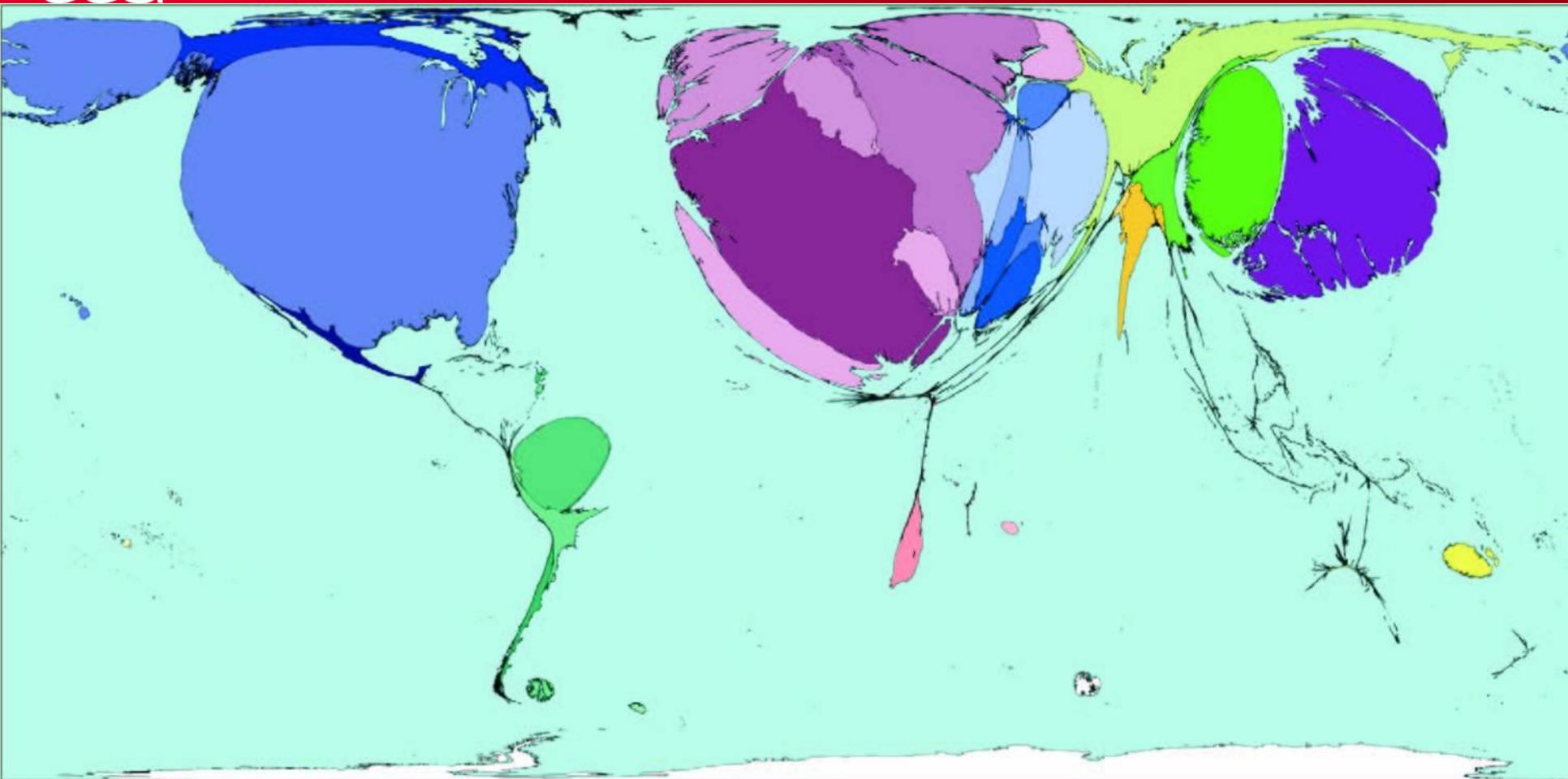
Prévention et lutte  
contre les actes de  
malveillance

Les actions de  
sécurité civile  
prévues en cas  
d'accident

Sécurité classique  
(non nucléaire)

Surveillance et contrôle des  
matières et déchets nucléaires

# CONTEXTE INTERNATIONAL

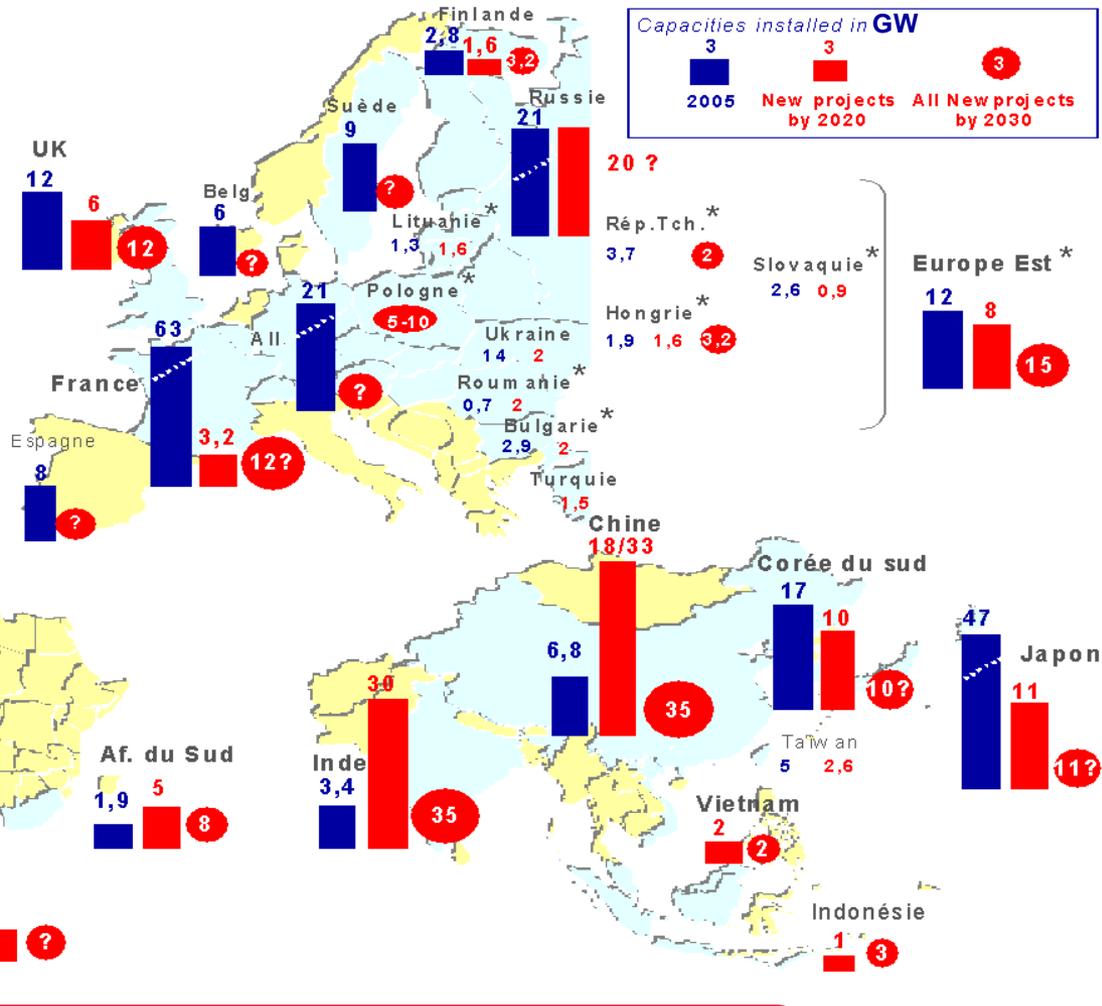
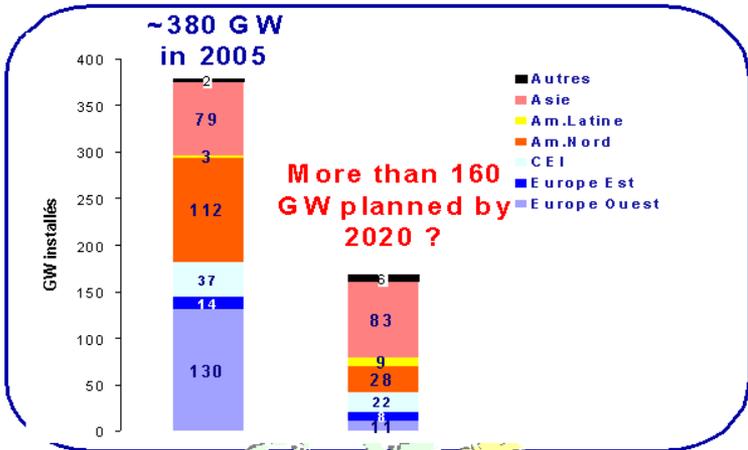


**Production d'électricité d'origine nucléaire (avant Fukushima)**

**Pour la RP : ~ 45 RP / site 4t (~25 RP / site 2t) + 20 RP arrêts de tranche**

[www.worldmapper.com](http://www.worldmapper.com)

# PREVISIONS MT & LT



Sources : Elecnucl 2005, AIE, EDF, Chypse  
Projets nouveaux identifiés : ambitions affichées par les pays

**Projection : 123 à 224 projets d'ici 2030**  
**En construction : 72 réacteurs / 70 GW**

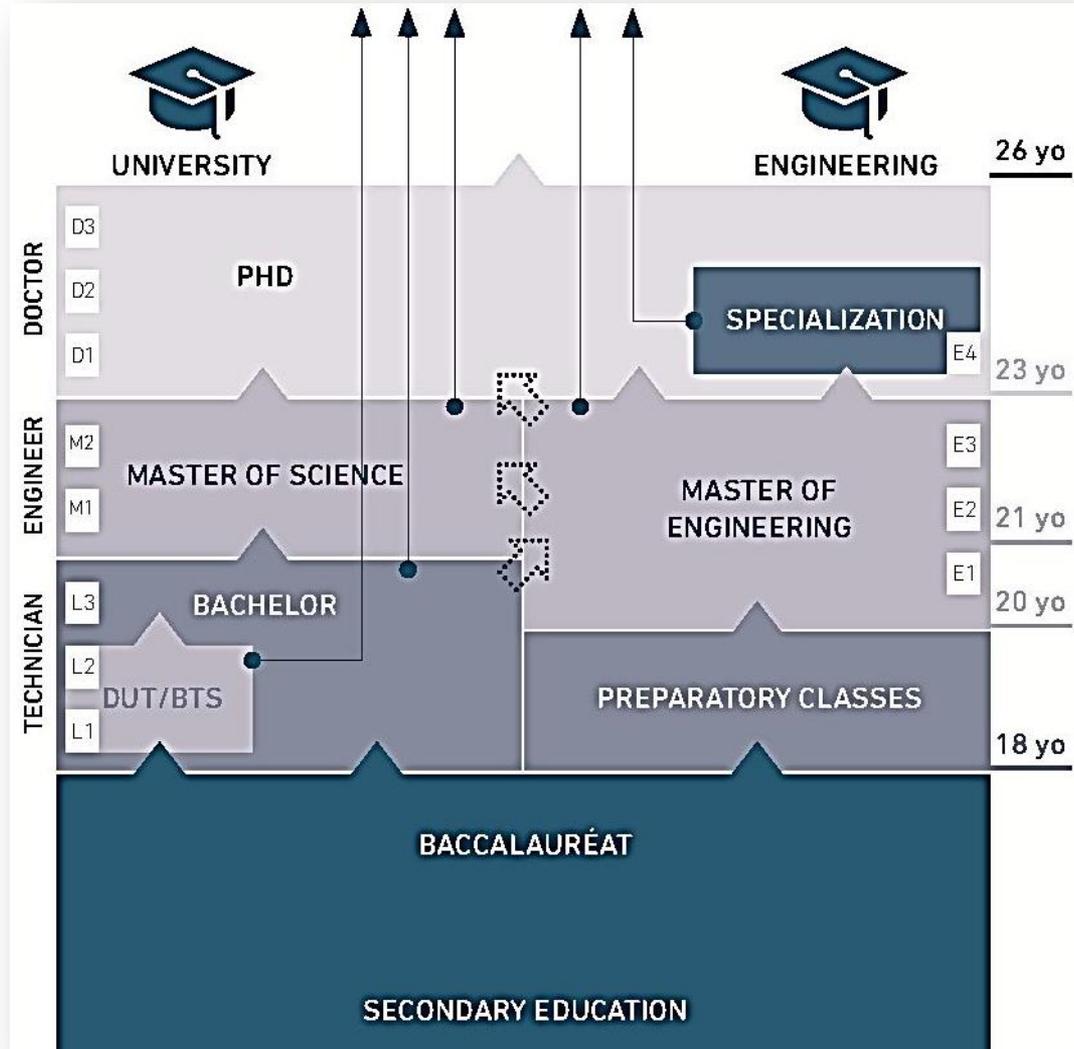
# PREVISIONNEL D'EMPLOIS

- Disponibilité des grands outils industriels (forges...)
- Quid des ressources en matières premières (minerai Uranium - Mox)
- Disponibilité de travailleurs qualifiés (ressources humaines liées à l'acceptation du public)
  - English speakers for export activities
  - Départ massif en retraite
  - Attractivité (?) des filières scientifiques pour la génération **Y**
- Contexte post Fukushima...



Source : EDF

# LE SYSTÈME LMD



Les ateliers de la RP : 2de → T



**INSTN** : Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires du CEA (1956) <http://www-instn.cea.fr/>



**I2EN** : Institut International pour l'Energie Nucléaire - recueil des formations nucléaires en France [www.i2en.fr](http://www.i2en.fr)



**ENEN** : European Nuclear Education Network <http://www.enen-assoc.org/>



**SFRP** : Société Française de Radioprotection - Commission enseignements <http://www.sfrp.asso.fr/spip.php?rubrique11>

# VOUS AVEZ UN INTÉRÊT POUR...



# VOUS AVEZ UN INTÉRÊT POUR...

## RADIOPROTECTION

Détection

Imagerie médicale

LHC

Vétérinaire

Législation

Mathématique

Cycle

Mines uranium

Épidémiologie

Physique

Gestion crise

Chimie

Robotique

Radiothérapie

CERN

Économie

Médecine

Entreposage

Psychologie

**RADIOPROTECTION**

Biologie

Sociologie

Modélisation - simulation

Radiobiologie

Management

Ethique

Tchernobyl

Fukushima

Ingénierie

Métrologie

AIEA

Sous-marins

Rejets

Stockage

Environnement

CIPR

Radon

Datation

FDG

## Diversité de domaines...et d'emplois

- Energie : cycle (amont, aval), CNPE – construction, exploitation et démantèlement – EDF, AREVA...
- Industrie : irradiateurs, gestion des déchets
- Recherche : CERN, CEA, IRSN...
- Médical : protection des travailleurs, du public et du patient (physique médicale)

## Caractérisations des situations d'expositions

- Externe/interne, dosimétrie, cartographie, simulation

## Les programmes de radioprotection

- Politiques RP, culture RP et ALARA

## Urgences radiologiques, situations post accidentelles

- Centre de crise, pompier (Rad 1 à 4), robotique

## Autorité de radioprotection nationale et son expertise technique

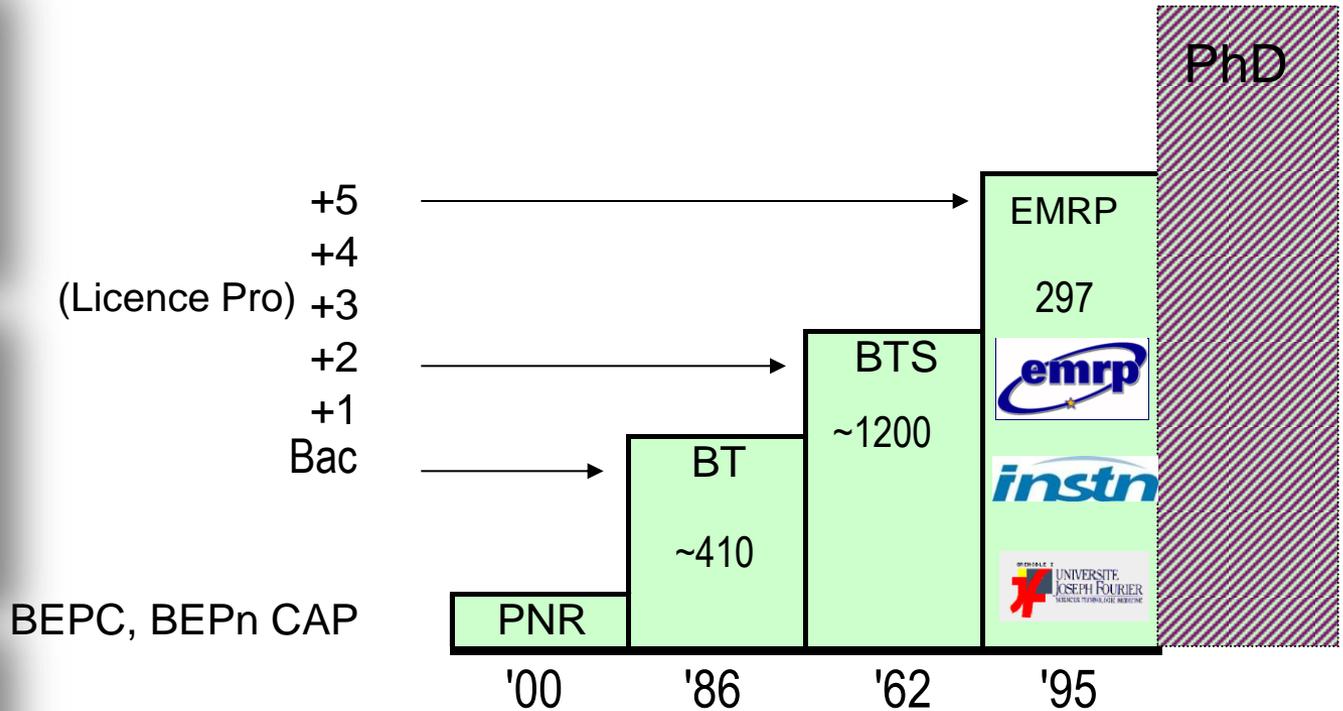
- Inspection, contrôle... ASN et IRSN

- tant d'autres à investiguer

# RADIOPROTECTION : CONTINUUM DE FORMATIONS

Refonte  
2.0

- PNR : Premier Niveau en Radioprotection (2m)
- BT : Brevet de Technicien en radioprotection (5m+1m)
- BTS : Brevet de Technicien Supérieur en radioprotection (6m+2,5m)
- Master : 2<sup>ème</sup> année Master Européen de Radioprotection : EMRP (12m)



# cea MASTER EUROPEEN DE RADIOPROTECTION

## Un des six Masters spécialisé RP au monde

- France (Grenoble), Maroc, Brésil, Ghana, Syrie, Malaisie



## Depuis 19 ans : 297 étudiants

- formation initiale (79 %),
- formation continue (21 %).

## Origines académiques

- M1 physique, M1 ISM, M1 ITDD, M2, ingénieur, BTSR\*, doctorat, autres (Formation continue : EDF, IRSN, CEA, AIEA...)
- Disciplines : physique, chimie, génie environnement, physique médicale, biomédical, ingénierie de la santé, génie minier, biologie... mais aussi médecin et pharmacien
- France, Algérie, Bénin, Burundi, Cameroun, Chine, Colombie, Salvador, Gabon, Inde, Italie, Liban, Madagascar, Mali, Maroc, Mauritanie, Niger, Pologne, Tchad, Tunisie

\*examen probatoire



Université Joseph Fourier  
Grenoble - France



Institut National des  
Sciences et Techniques  
Nucléaires  
Grenoble - France



Czech Technical University  
Prague - Rép. Tchèque



North Highland College  
Edimbourg - Ecosse



Master TNRP –  
Kénitra, Maroc



Commissariat à l'Energie  
Atomique



Institut de Radioprotection  
et de Sécurité Nucléaire



Service de Protection  
Radiologique des Armées



Centre de Recherches du  
Service de Santé des Armées



IAEA  
International Atomic Energy Agency



Autorité de Sécurité Nucléaire



Electricité De France



Areva - NC



Agence Nationale pour la  
gestion des Déchets  
Radioactifs



Conservatoire national des arts et métiers



SCK·CEN ACADEMY  
FOR NUCLEAR SCIENCE AND TECHNOLOGY

**Merci de votre  
attention et de  
votre intérêt  
pour la  
Radioprotection**

**CERN 2014 !!**



**paul.livolsi@cea.fr**

**lesateliersdelaradioprotection.com**