



www.cnrs.fr

LES ENJEUX DE LA RECHERCHE PUBLIQUE EN INFORMATIQUE



LA RECHERCHE PUBLIQUE (EN FRANCE) EN INFORMATIQUE

- D'où vient-elle ?
- Où est-elle aujourd'hui ?
- Où va-t-elle ? Quels enjeux ?

- D'où vient-elle ?
- Où est-elle aujourd'hui ?
- Où va-t-elle ? Quels enjeux ?

LA RECHERCHE PUBLIQUE EN INFORMATIQUE – D'OÙ VIENT-ELLE ?

- Les débuts (1945 – 1975) : chez les mathématiciens
- Le développement (1975 – 2000)
- La consécration (depuis 2000)

LE DEMARRAGE

A Paris et région parisienne

- En 1946, Joseph Pérès crée l'Institut Blaise Pascal (IBP)
- Le département Calcul Analogique devient en 1962 (sous la direction du mathématicien René de Possel) l'Institut de Programmation que rejoint Maurice Nivat
- A la même époque, la Faculté des Sciences crée la chaire Schutzenberger et voit arriver Jacques-Louis Lions et Jacques Arzac.

A Grenoble

- Jean Kuntzmann, mathématicien, dote en 1961 son laboratoire de calcul d'un ordinateur parmi les plus puissants de l'époque (un Bull Gamma ET). La machine est programmable et une équipe « programmation et compilation » a été formée autour de Louis Bolliet) et du génie électrique.
- En 1956, J. Kuntzmann propose à l'électricien René Perret un second sujet de thèse sur les "calculatrices", qui l'amène à partir au MIT. A son retour René Perret refuse de rejoindre Kuntzmann, fonde le laboratoire d'Automatique de Grenoble (1960).
- Lors de la soutenance de la thèse de René Perret, Jean Kuntzmann affirmait qu'un calculateur, c'était 95% de mathématiques et 5% de physique, alors que Louis Néel affirmait exactement l'inverse.

- 1962. La recherche en Informatique apparaît avec deux laboratoires :
 - l'Institut Blaise Pascal à Paris
 - le Centre d'Etude pour la Traduction Automatique à Grenoble, que le CNRS ne reconnaitra plus comme laboratoires propres en 1971 faute d'être convaincu par l'ambition affichée et par l'ampleur des moyens sollicités en puissance de calcul.
 - La recherche informatique se développe alors dans des laboratoires associés dépendant des mathématiciens. On ne rentre alors au CNRS que pour y faire du calcul numérique, des modèles mathématiques, de la combinatoire ou de la théorie des graphes.
- 1965. La création d'une section dédiée à l'informatique est balayée par le Mathématicien André Lichnerowicz - « L'informatique ? Mais ce n'est pas une science ! » - qui suggère en revanche, et visiblement avec ironie, la création « d'une commission fonctionnelle des ordinateurs ».
- 1967. Création de l'IRIA (dans le cadre du Plan Calcul)

- Dès 1970, émergent, au sein des Universités, **des laboratoires d'Informatique** grâce à quelques pionniers:
 - Verjus à **Rennes**,
 - Boussard à **Nice**,
 - Colmerauer à **Marseille**
 - Cori et Courcelle à **Bordeaux**
 - Pair à **Nancy** (qui fait venir JP Haton de l'ENS)
 - Backus à **Lille**
 - Mezencev à **Nantes**
 - Durante à **Montpellier**.

LA RECHERCHE PUBLIQUE EN INFORMATIQUE – D'OÙ VIENT-ELLE ?

- Les débuts (1945 – 1975) : chez les mathématiciens
- Le développement (1975 – 2000)
- La consécration (depuis 2000)

Au CNRS et à l'INRIA

- 1975. Ce sont les « ingénieurs » et non les mathématiciens qui, tout en se regroupant dans le nouveau Département SPI, font une place à l'Informatique en l'associant avec l'automatique, l'analyse des systèmes et le traitement du signal
- La grande vague d'association de laboratoires d'informatique par le CNRS voit ainsi consacrés l'IRISA à Rennes (1975), puis le CRIN à Nancy, le LITP et le LAFORIA à Paris (1976). Viendront dans les années suivantes le LIFL, le LIRMM, le LABRI etc.
- 1979. IRIA devient un EPST, l'INRIA
 - Rennes (1979), Sophia-Antipolis (1983), Nancy (1986), Grenoble (1992)

En 1982, sous l'impulsion de Maurice Nivat, le Ministère en charge de la recherche lance les PRC (Programmes de Recherches Coordonnées) avec des moyens importants dont la capacité d'acheter le « matériel » qui convient:

- Programmation (Robert Cori) ;
- Mathématiques pour l'Informatique (Dominique Perrin) ;
- C3 (Coopération, Concurrence, Communication) (Jean-Pierre Verjus) ;
- BD3 (Bases de données) (Claude Delobel) ;
- Informatique linguistique (Maurice Gross).

- Les nouveaux ordinateurs : machines très parallèles, circuits, réseaux, systèmes distribués, bases de données, modélisation, sûreté de fonctionnement et tolérance aux fautes
(M. Cosnard, P. Quinton, S. Krakowiak, G. Pujolle, J.-C. Laprie, F. Baccelli, C. Delobel),
- Programmer aujourd'hui et demain : programmation objet, langages fonctionnels et logiques, Prolog, langages et programmation parallèles, langages synchrones, environnements de programmation, preuves, construction et vérification de programmes
(H. Kirchner, J.P. Banatre, G. Berry, G. Kahn, J.F. Perrot, G. Huet, J. Sifakis),
- Informatique théorique et mathématique : analyse d'algorithmes, complexité et cryptographie, sémantique et preuves, théorie des graphes, calcul formel, géométrie algorithmique, probabilités et informatique
(Ph. Flajolet, J. Stern, G. Cousineau, J.C. Bermond, J. Berstel, B. Plateau),
- Intelligence artificielle : représentation de connaissances, raisonnement, bases de connaissance, systèmes experts, informations incomplètes, apprentissage, réseaux de neurones, cognisciences
(H. Prade, J.P. Haton, M.C. Rousset, J. Pitrat),
- Robotique avancée : perception visuelle, robot autonome et mobile, planification, IA distribuée, robotique et médecine, téléopération
(O. Faugeras, R. Mohr, M. Ghallab, J.D. Boissonnat, R. Chatila, J. Demongeot, B. Espiau)
- Machine communicante : traitement et traduction des langues, reconnaissance vocale, synthèse de la parole, perception visuelle, synthèse d'images et informatique graphique, traitement de documents, interfaces
(J.J. Mariani, A. Gagalowicz, C. Puech, V. Quint, J. Coutaz).

LA RECHERCHE PUBLIQUE EN INFORMATIQUE – D’OÙ VIENT-ELLE ?

- Les débuts (1945 – 1975) : chez les mathématiciens
- Le développement (1975 – 2000)
- La consécration (depuis 2000)

La consécration (depuis 2000)

- 2000. Création du département STIC du CNRS
- Développement des UMR
- 2002. Développement de l'INRIA, avec Inria Futurs (2002)
- Développement des EPC
- 2009: Création de l'INS2I au CNRS
- Ouverture vers les sciences de la vie (bioinfo,...)
- IA tel un Phénix !

LA RECHERCHE PUBLIQUE (EN FRANCE) EN INFORMATIQUE

- D'où vient-elle ?
- Où est-elle aujourd'hui ?
- Où va-t-elle ? Quels enjeux ?

LA RECHERCHE PUBLIQUE EN INFORMATIQUE – OÙ EST-ELLE ?

- Beaucoup d'acteurs
- Une place honorable sur la scène internationale
- Une présence hétérogène sur les sujets les plus « chauds »

BEAUCOUP D'ACTEURS

- Les universités et écoles
- Inria
- CNRS
- CEA
- Et beaucoup d'autres

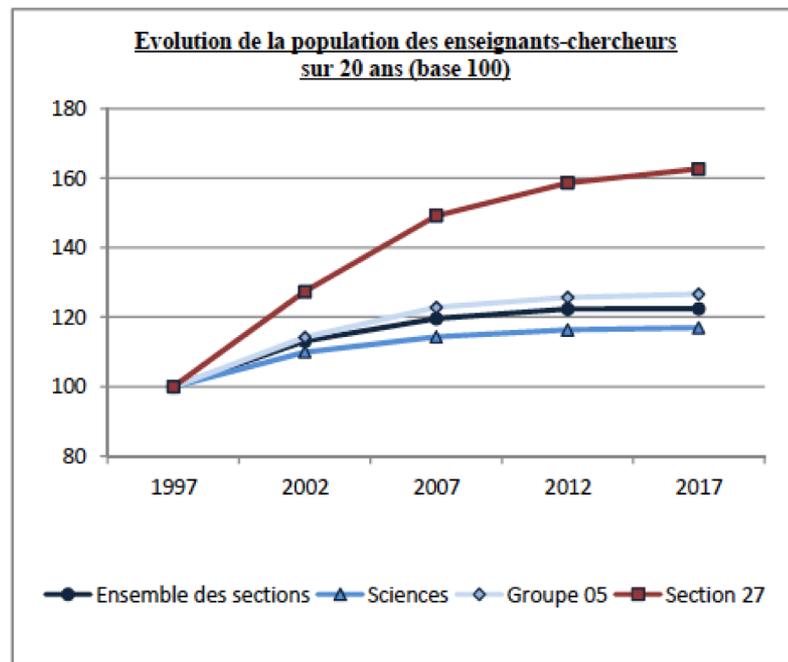
ENSEIGNANTS-CHERCHEURS – CNU 27

1.3 - Ensemble des enseignants-chercheurs

		Années					Variation 1997-2017
		1997	2002	2007	2012	2017	
Ensemble des sections	Effectif	40 083	45 332	47 940	49 038	49 066	22,4%
Sciences	Effectif	21 316	23 433	24 376	24 808	24 920	16,9%
	% dans l'ensemble des sections CNU	53,2%	51,7%	50,8%	50,6%	50,8%	
Groupe 05 <i>Mathématiques et informatique</i>	Effectif	5 219	5 962	6 408	6 559	6 607	26,6%
	% dans l'ensemble des sections CNU	13,0%	13,2%	13,4%	13,4%	13,5%	
	% dans la grande discipline	24,5%	25,4%	26,3%	26,4%	26,5%	
Section 27	Effectif	2 106	2 682	3 142	3 341	3 425	62,6%
	% dans l'ensemble des sections CNU	5,3%	5,9%	6,6%	6,8%	7,0%	
	% dans la grande discipline	9,9%	11,4%	12,9%	13,5%	13,7%	
	% dans le groupe	40,4%	45,0%	49,0%	50,9%	51,8%	

Source : GESUP 1 et 2 / RHSupInfo - DGRH A1-1

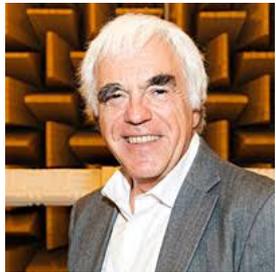
Champ : Personnel titulaire ou stagiaire en activité ou surnombre et détachés entrants, y compris les assistants. Hors disciplines médicales et odontologiques, hors corps spécifiques.



UNE PLACE HONORABLE SUR LA SCÈNE INTERNATIONALE



- Collège de France
- Médaille d'or CNRS 2006 de Jacques Stern
- Prix Turing 2007 de Joseph Sifakis
- Médaille d'or CNRS 2014 de Gérard Berry
- De très bons résultats à l'ERC



RESULTATS A L'ERC – PANEL 06

	Total SG	Total CG	Total AG	TOTAL
France	44	10	22	76
Germany	40	18	15	73
United Kingdom	32	14	20	66
Israel	39	10	9	58
Switzerland	20	10	10	40

PRIORITES SCIENTIFIQUES

INRIA

- Algorithmes et programmation ;
- Science des données et ingénierie de la connaissance ;
- Modélisation et simulation ;
- Optimisation et contrôle ;
- Architectures, systèmes et réseaux ;
- Sécurité et confidentialité ;
- Interaction et multimédia ;
- Intelligence artificielle et systèmes autonomes.

CNRS - INS2I

- Logiciel et Réseaux
- Sciences des Données et Intelligence artificielle
- Informatique Théorique et Algorithmique
- Images
- Robotique
- Signal

Avec trois sujets transverses

- Grilles de calcul et supercalculateur,
- Fouille de données,
- Bioinformatique

QUID DE NOTRE PRESENCE SUR LES SUJETS LES PLUS CHAUDS ?

- Cyber-sécurité
- Big Data
- IA
- Analyse d'images
- Exascale computing
- Informatique quantique

LA RECHERCHE PUBLIQUE (EN FRANCE) EN INFORMATIQUE

- D'où vient-elle ?
- Où est-elle aujourd'hui ?
- Où va-t-elle ? Quels enjeux ?

LES ENJEUX

- Enjeu de formation
- Enjeu de l'ouverture
- Enjeu de genre
- Enjeu de concurrence
- Enjeu de relations avec les grands groupes
- Enjeu des start-ups
- Enjeu du déluge des données
- Enjeu des SHS

ENJEU DE FORMATION

- CAPES d'Informatique annoncé
- Formation initiale
- Formation continue
- Education du grand public
- Education des décideurs

ENJEU DE L'OUVERTURE

- Open data
- Open science
- Open innovation



Software Heritage

THE GREAT LIBRARY OF SOURCE CODE

	Femmes		Hommes	
PU	188	19 %	799	81 %
MdC	627	26 %	1811	74 %
Total	805	24 %	2610	76 %

Statistiques CNU 27

ENJEU DE CONCURRENCE

- D'autres institutions publiques à travers le monde
- D'institutions privées

ENJEU DE CONCURRENCE – EN GENERAL

DIRD	1996	2015	Progression
Allemagne	2,1	2,9	35%
Chine	0,6	2,1	270%
Corée	2,2	4,2	89%
France	2,2	2,2	1%
Israël	2,6	4,3	64%
Japon	2,7	3,3	22%
USA	2,4	2,8	14%
Monde	2,0	2,2	13%
OCDE	2,1	2,6	21%

ENJEU DE CONCURRENCE – EN INFORMATIQUE



Prof. Sebastian Seung
Advisor, CIFAR Program in Learning in Machines & Brains; Evin Professor in Neuroscience, Professor of Computer Science, Princeton Neuroscience Institute; Chief Research Scientist, Samsung United States



Prof. Max Welling
CIFAR Fellow, Program in Learning in Machines & Brains; Vice-President Technologies, Qualcomm; Research Chair in Machine Learning University of Amsterdam, Netherlands



Prof. Yann LeCun
Co-Director, CIFAR Program in Learning in Machines & Brains; Chief AI Scientist, Facebook Professor, New York University, United States



Prof. Fei-Fei Li
Director, Stanford Artificial Intelligence Lab; Associate Professor, Stanford University; Advisor, Google AI United States

Le budget de recherche d'Amazon dépasse 14,2 milliards d'euros, celui du CNRS est de 3,3 milliards, celui d'Inria, de 0,24 !



IBM investit 2 Md\$ dans un nouveau centre mondial de recherche en intelligence artificielle à New York

Domaine : Recherche et Innovation

Le vendredi 15 février 2019 - dépêche n°601258
Par [Julien Jankowiak](#)

ENJEU DE RELATIONS AVEC LES GRANDS GROUPES

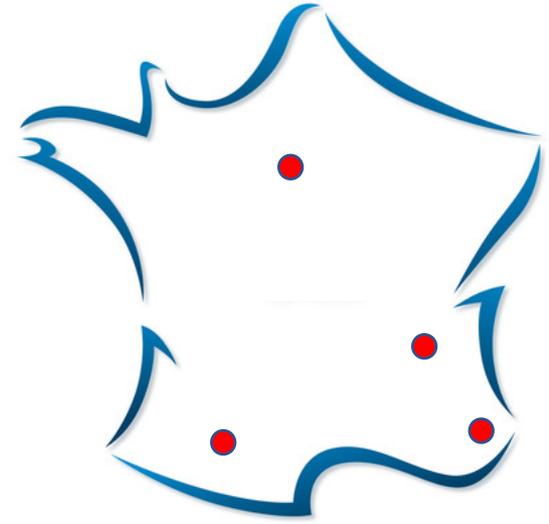
- Collaborations ou compétition
- France, Europe vs Autre
- Quelles relations avec les



et les



?



Centres 3 IA

- Derniers grands succès issus de la recherche publique
 - ILOG (1987)
 - Esterel Technologies (1999)
 - Kelkoo (1999)
 - Trusted Logic (1999)

- Quatre licornes françaises:
 - le géant du ciblage publicitaire Criteo,
 - la plateforme d'e-commerce Vente-privee.com,
 - le leader mondial du covoiturage BlaBlaCar
 - le champion européen du *cloud* OVH.

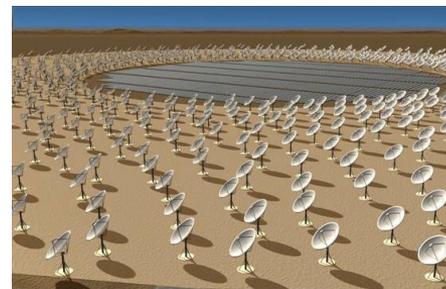
- Physique des particules (CERN)
- Médecine personnalisée
- Sciences de l'Univers
- SHS
- ...

- Quelle place pour la recherche publique en informatique ?

Un stockage de données record

En octobre, le centre de calcul du CERN a battu son propre record de stockage de données, avec 12,3 pétaoctets de données recueillies en un seul mois

20 DÉCEMBRE, 2017 | Par [Harriet Jarlett](#)



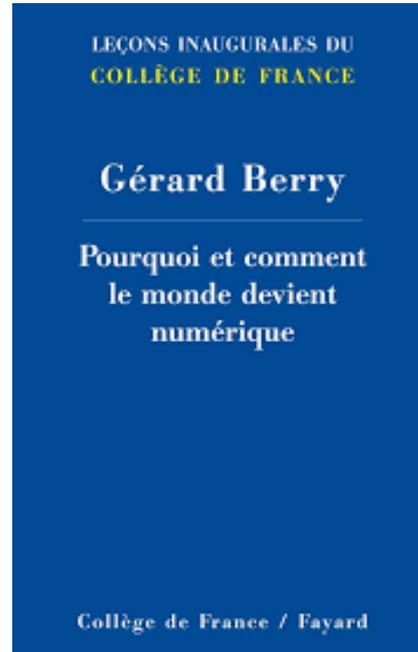
Le volume journalier de données produites par SKA sera équivalent à la taille actuelle du WEB mondial...

ENJEU DES SHS (en particulier en IA)

- Ethique
- Acceptabilité
- Confiance

CONCLUSION (1/2)

- Un chemin parcouru incroyable depuis plus de 60 ans
- Beaucoup de nouvelles opportunités
- Le risque de l'intermédiation



CONCLUSION (2/2)

- La communauté de recherche publique en informatique doit prouver en permanence son « incontournableité »
 - Aux autres scientifiques
 - Aux décideurs
 - Aux industriels
 - Au grand public



www.cnrs.fr

Merci !

A Pierre – Louis Curien

, Annick Montanvert

Claude Puech

Jean-Pierre Verjus

