

## 01 SANTÉ

### Dépistage du cancer du sein découverte de 3 marqueurs

Dans le but de trouver des remèdes aux tumeurs en impasse thérapeutique, l'équipe BioSiS a identifié et caractérisé 3 marqueurs prédictifs de la progression tumorale : ERa36, Claudine 1 et DDB2. Ces nouveaux marqueurs prédictifs de la réponse au traitement des tumeurs mammaires pourraient également être validés comme nouvelles cibles thérapeutiques pour une médecine personnalisée.

**FAITS MARQUANTS**  
5 articles en revue scientifique internationale pour le marqueur ERa36, 1 article pour le marqueur Claudine 1 et 3 articles pour le marqueur DDB2.

## 02 GÉNIE INFORMATIQUE

### De nouveaux modèles pour interconnecter les réseaux locaux

Au début des années 80, sous l'impulsion de Francis Lepage, le CRAN est pionnier pour développer les Réseaux Locaux Industriels. Des interfaces matérielles et logicielles sont proposées pour permettre des communications entre des dispositifs aussi divers que des machines-outils, des automates ou des robots dans les ateliers de production manufacturière, des escaliers mécaniques et des ventilateurs dans des stations de métro, des capteurs ou des actionneurs dans des tunnels etc. La satisfaction aux fortes contraintes applicatives, comme le temps-réel ou la tolérance aux pertes, et environnementales, comme l'énergie consommées et les déchets produits, est évaluée a priori par des outils théoriques et permet le choix d'architectures et de protocoles adaptés.

**FAITS MARQUANTS**  
Dans les années 90, nos travaux ont été appliqués à la RATP pour interconnecter tous les équipements automatisés des stations de métro. Depuis 2010, le CRAN développe des applications pour les lanceurs spatiaux en collaboration avec le CNES.

## 03 ENVIRONNEMENT

### Green Networking : des réseaux de communication éco-responsable



Les réseaux de communication actuels polluent beaucoup, d'une part, par leur consommation importante en électricité, et d'autre part, par la composition de leur matériel. Le CRAN identifie des méthodes d'analyse et de mesure des agents polluants pour proposer des solutions efficaces visant à réduire l'impact environnemental tant au niveau du signal qu'au niveau des protocoles d'échange et du contrôle du réseau.

**FAITS MARQUANTS**  
Elsevier, Designing green network architectures using the ten commandments for a mature ecosystem. Publication dans la revue Computer Communications, 2014. N. Drouant, E. Rondeau, J-P. Georges et F. Lepage.

## 04 SANTÉ

### Développer l'efficacité et la sûreté de la Radiothérapie

La radiothérapie consiste à détruire des tissus cancéreux en épargnant les tissus sains à l'aide de rayons ionisants. L'automatique est utilisée pour repérer et segmenter la région à irradier et ajuster l'intensité. Le CRAN a aussi mené des travaux sur la sûreté des traitements de radiothérapie.

**FAITS MARQUANTS**  
Le CRAN a organisé en 1997 le « World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering » qui a rassemblé plus de 2000 participants.

## 05 AUTOMATIQUE

### Commande des processus électromécaniques

Dans les années 1980, les révolutions technologiques en microinformatique et en électronique de puissance ont ouvert l'automatique aux systèmes rapides. Applicatif à l'origine, ce thème a initié l'étude des systèmes dans lesquels les phénomènes continus et les événements discrets ne pouvaient plus être traités de manière séparée : les systèmes hybrides.

**FAITS MARQUANTS**  
Method for rolling a metal strip with adjustments of the side position of the strip and adapted rolling mill. Brevet International, Arcelor-Mittal France, 2009. J. Daafouz, C. lung et al.



## 06 SÛRETÉ

### Sécuriser les objets connectés : combinaison gagnante entre l'automatique et la cryptographie

La sécurité des échanges d'informations numériques et des systèmes cyberphysiques constitue un enjeu sociétal majeur. Elle concerne en particulier les réseaux de télécommunications, les systèmes de production ou de distribution ou encore l'Internet of Things (IoT). Le CRAN a abordé cette problématique depuis 20 ans en associant de manière originale l'automatique et la cryptographie.

**FAITS MARQUANTS**  
2 projets ANR pilotés par le CRAN et participation au projet européen ECRYPT II (European Network of Excellence in Cryptology II)

## 07 SANTÉ

### Optique biomédicale et photodiagnostic in vivo pour une visualisation inégale

La recherche en optique biomédicale vise à exploiter la lumière (de l'ultra-violet au proche infra-rouge) pour sonder les tissus biologiques de façon non invasive, c'est-à-dire qui n'altère pas l'organisme. Le transfert en clinique de nouvelles méthodes de photodiagnostic *in vivo* implique des développements innovants en instrumentation, en traitements de signaux/images et en modélisation expérimentale.

**RÉSULTATS MARQUANTS**  
Création de la plateforme PhotoVivo pour la caractérisation des tissus biologiques par méthodes optiques multi-spectrales appliquées au diagnostic du cancer, unique en France.

## 08 FORMATION

### Le CRAN, moteur de l'Atelier Inter-établissement de Productique Lorraine

Pour valider les résultats de recherche sur la commande numérique des machines-outils sur des équipements industriels et pour inciter et accompagner les entreprises à utiliser cette technologie, Michel Veron et un groupe de responsables universitaires ont créé le Centre Universitaire de Commande Numérique à la fin des années 1960. Le projet de recherche « Ilot automatisé de production de pièces mécaniques » du CRAN initié en 1982 a permis d'enrichir l'existant pour en faire une plate-forme remarquable destinée à la recherche et à la formation universitaire.

**FAITS MARQUANTS**  
Création de l'Atelier Inter-établissement de Productique Lorraine en 1984. (AIPL)

## 09 INDUSTRIE DU FUTUR

### Systèmes Contrôlés par le Produit : Le « produit intelligent » acteur de sa production et de sa logistique

Cette technologie électronique, qui a émergé dans les années 90, consiste à rendre interactif un produit par le contrôle automatique de l'ensemble des opérations auxquelles il est soumis tout au long de son cycle de vie. Le CRAN a été l'un des pionniers de cette thématique.

**FAITS MARQUANTS**  
Historical survey and emerging challenges of manufacturing automation modeling and control: A systems architecture perspective. Annual Reviews in Control, Elsevier, 2019. G. Morel et al.

## 10 SOCIÉTÉ

### Médiation scientifique

Le CRAN s'investit dans la médiation scientifique depuis plusieurs dizaines d'années. Le défi ? Vulgariser l'automatique, omniprésente dans notre quotidien, mais invisible en tant que science pour beaucoup. Au fil des ans, les maquettes, petits robots et prototypes que nous avons développés nous ont permis mettre en lumière ses principes de manière concrète et ludique.



## 11 AUTOMATIQUE

### Surveillance & diagnostic

Le diagnostic de défauts d'un système contribue à améliorer sa sûreté de fonctionnement. Il s'agit, à partir des données disponibles fournies par l'instrumentation, de vérifier leur correspondance avec un modèle caractérisant le comportement normal. Une déviation indique un défaut et une analyse plus profonde permet sa localisation.

**FAITS MARQUANTS**  
Le CRAN a été partenaire de 5 grands projets européens sur ce thème (1 EUREKA, 3 Specific Targeted Projects, 1 Integrated Project) depuis 1990, dont le projet NeCST comme partenaire leader.

## 12 INDUSTRIE DU FUTUR

### Technologies de Maintenance Prédicative : un CRAN plus loin vers l'anticipation des pannes

La maintenance prédictive permet de détecter les dégradations d'un système et d'en pronostiquer l'évolution avant que cela ne devienne trop grave. La force de ces technologies est donc d'anticiper les dysfonctionnements en optimisant les actions de maintenance, pour éviter tout arrêt - coûteux - d'un système.

**FAITS MARQUANTS**  
Création du labCOM ANR PHM-FACTORY et coordination du projet Européen AI-PROFICIENT.



## 13 AUTOMATIQUE

### Observateurs d'état

Un observateur, appelé aussi capteur logiciel, est un dispositif ou algorithme qui permet de reconstituer l'état d'un système et de déterminer son comportement à partir de la connaissance de ses entrées et sorties. Il présente un grand intérêt pratique pour le contrôle et la supervision des systèmes. Depuis les années 80, les travaux du CRAN sur les observateurs ont conduit à des résultats originaux reconnus tant au niveau national qu'international.

**FAITS MARQUANTS**  
Le CRAN est «partner investigator» du projet «Techno-Economic Solutions for Uptake of Australian-Manufactured Battery Systems» financé par Future Battery Industry. Cooperative Research Center, Australia, 2020-2024.

## 14 AUTOMATIQUE

### Contrôler sans fil



Les contrôleurs communiquent de plus en plus fréquemment via des réseaux numériques sans fil. Dans ce contexte, le CRAN a développé des outils, appelés contrôleurs, capable de remplir leur rôle, malgré les imperfections dues au réseau, en particulier les retards de transmission et l'échantillonnage aperiodique des données. Il est fondamental de disposer de techniques d'automatique qui fonctionnent malgré les imperfections induites par le réseau (retards de transmission, pertes de paquet etc.). Le CRAN a développé des méthodes puissantes de synthèse de contrôleurs pour répondre à ce défi.

**FAITS MARQUANTS**  
A framework for the event-triggered stabilization of nonlinear systems. Revue IEEE Transactions on Automatic Control, 2014. R. Postoyan et al.

## 15 INFORMATIQUE

### 12+ : un outil de gestion collaboratif et d'aide au pilotage dédié aux Unités Mixtes de recherche

Le système d'information 12+ couvre l'essentiel des besoins en terme de gestion d'une unité mixte de recherche : un système d'information fiable, cohérent, non redondant et synthétique. Il offre, d'une part, un outil de saisie unique des données liées - individus, sujets, contrats, budgets, commandes etc. - et, d'autre part, leur partage dans un espace collaboratif pour tous les acteurs de la recherche.

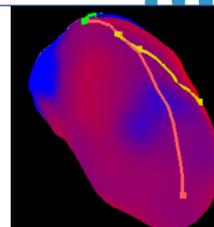
**FAITS MARQUANTS**  
12+ a été approuvé et paramétré par 5 unités de recherche et par la Faculté de Médecine de l'Université de Lorraine.

## 16 SANTÉ

### 25 ans d'imagerie médicale

La qualité des images fournies par les dispositifs médicaux est en constante augmentation. Pour exploiter pleinement ces progrès technologiques, les chercheurs du CRAN conçoivent depuis 25 ans diverses méthodes de traitement d'images - fusion de données de différents examens, cartographie 2D et 3D d'organes, classification de données, etc. - au profit du diagnostic du cancer comme cible principale.

**FAITS MARQUANTS**  
An objective comparison of detection and segmentation algorithms for artefacts in clinical endoscopy. Science reports, une revue de Nature, 2020. C. Daul, W. Blondel et al.



Exploitation optimale de données médicales par la fusion de 2 examens cardiologiques

## 17 INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

### Un monde interconnecté : analyse et commande des systèmes multi-agents

Les systèmes multi-agents décrivent mathématiquement la dynamique des processus interdépendants. Dans ce formalisme, on modélise facilement le comportement des réseaux comportant un grand nombre des systèmes/agents couplés comme la dynamique d'une flotte robotique, la dynamique des véhicules dans un réseau routier, la dynamique d'opinions dans un réseau social ou la propagation d'une maladie au sein d'une collectivité.

**FAITS MARQUANTS**  
Marketing resource allocation in duopolies over social networks. IEEE Control Systems Letters, 2018. I-C. Morarescu, S. Lasaulce, S. Martin et al.

## 18 AUTOMATIQUE

### Identification de systèmes dynamiques

Identifier un système consiste à déterminer ses caractéristiques principales sous la forme d'un modèle mathématique à partir de données numériques. Ce modèle, source de connaissance, sert de base pour mieux comprendre, analyser, simuler, piloter, prédire ou encore surveiller le comportement du système.

**FAITS MARQUANTS**  
Conception et développement de la boîte à outils logicielle CONTSID pour l'identification de modèles à temps continu. www.contsid.cran.uni-lorraine.fr. H. Garnier et M. Gilson.



## 19 SANTÉ

### Biologie systémique en cancérologie

La biologie des systèmes s'attache, via la modélisation mathématique, à comprendre comment fonctionnent, communiquent et s'articulent entre eux les systèmes biologiques. Au CRAN, cette approche interdisciplinaire associe l'automatique pour la construction de modèles dynamiques de tumeurs, au traitement de signaux biomédicaux et à l'analyse de données biologiques.

**FAITS MARQUANTS**  
Phenomenological modeling of tumor diameter growth based on a mixed effects model. Journal of Theoretical Biology, 2010. T. Bastogne, M. Barberi-Heyob, S. Pinel et al.

## 20 SÛRETÉ

### Surêté de fonctionnement

Les travaux du CRAN sur la sûreté de fonctionnement ont pour cible les systèmes complexes, essentiellement des systèmes industriels. La complexité est avérée par l'interaction de constituants de différentes natures, par exemple technique/humain ou technique/environnement. Le but est d'évaluer des indicateurs de fiabilité/disponibilité en regard des fonctionnalités conjointes de commande, de diagnostic, de reconfiguration et de maintenance. L'objectif des études et développement menés sont toujours d'évaluer le niveau de confiance dans ces systèmes voire d'augmenter cette confiance globalement par la réduction du risque. Les principales applications sont réalisées dans un cadre partenarial dans les domaines suivants : centrales électriques nucléaires, radiothérapie, transport, chimie et métallurgie.

**FAITS MARQUANTS**  
Le CRAN a organisé sur le site ARTEM de Nancy le congrès Qualita'2015 ainsi que les Projets PIA CONNEXION et Réacteur Numérique.

**LE CRAN ASSOCIE DES RECHERCHES FONDAMENTALES EN AUTOMATIQUE, EN TRAITEMENT DU SIGNAL ET DES IMAGES, EN BIOLOGIE ET EN MÉDECINE POUR DÉVELOPPER DES APPLICATIONS ET DES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES AU SERVICE DE L'INDUSTRIE, DE LA MÉDECINE ET DES CITOYENS EN GÉNÉRAL. IL EST ÉGALEMENT MOTEUR POUR CRÉER OU MODIFIER LES FORMATIONS UNIVERSITAIRES POUR TRANSMETTRE LES NOUVELLES CONNAISSANCES.**

CE DOCUMENT PRÉSENTE SOUS UNE FORME CONDENSÉE UNE SÉLECTION DE 40 ACTIONS MARQUANTES DU CRAN DEPUIS 40 ANS. DÉCOUVREZ LES EN UN CLIN D'ŒIL ET POURSUIVEZ LA DESCRIPTION PLUS DÉTAILLÉE DE CELLES QUI VOUS INTÉRESSENT EN SCANNANT LE QR CODE CI-DESSOUS.



En savoir plus sur nos thématiques de recherche ? Scannez le code ci-contre pour en découvrir davantage. [www.cran.univ-lorraine.fr](http://www.cran.univ-lorraine.fr)

**Une recherche d'excellence au service de :**

**L'INDUSTRIE DU FUTUR**

**LA SANTÉ**

**LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT**

**LES SYSTÈMES INTELLIGENTS**

Rendez-vous sur le site web du CRAN pour parcourir la description détaillée de nos 40 actions et faits marquants :

[www.cran.univ-lorraine.fr/40actions](http://www.cran.univ-lorraine.fr/40actions)



**AUTOMATIQUE**

**Automatiser ... l'Automatisation, ou comment appliquer les bonnes pratiques au processus d'ingénierie**

Les années 80 marquent le passage de la logique à relais à la logique programmée avec des outils-méthodes graphiques de plus en plus sophistiqués. Cette transition à une vision fonctionnelle du Contrôle à Evènements Discrets des Systèmes de fabrication manufacturière embarquant de plus en plus d'informatique requiert alors de fonder un nouveau corpus de connaissances en réponse aux besoins industriels pour un processus formalisé d'ingénierie d'Automatisation de systèmes sûrs de fonctionnement.

**FAITS MARQUANTS**

2 outils de Génie Automatique ont été développés au CRAN : un outil méthode recette d'équipements automatisés MAXSIM et SPEX (spécification fonctionnelle exécutable), intégré dans la suite d'outils appelé ControlBuild et industrialisée par Dassault Systèmes depuis 2010.

**SOCIÉTÉ**

**L'Université de Lorraine dans le Top 50 du classement de Shanghai pour l'automatique**



CLASSEMENTS INTERNATIONAUX

L'Université de Lorraine se place cette année à une bonne position dans le Shanghai Ranking's Global Ranking of Academic Subjects - Automation and Control pour ses travaux de recherche en automatique, dont le CRAN est un acteur majeur. Elle accède cette année à la 49<sup>ème</sup> place !

**INDUSTRIE DU FUTUR**

**Imagerie industrielle : le bois 4.0**

Le CRAN, en partenariat avec le CRITT Bois, est fortement impliqué dans le programme Industrie 4.0 visant à favoriser la transition numérique de la filière Bois. En particulier, il propose des méthodes de traitement automatique permettant l'intégration de systèmes d'imagerie innovants au sein des systèmes de production (scierie, construction, parqueterie, mobilier, panneauterie, ...).

**FAITS MARQUANTS**

Dans le cadre de l'ANR Optifin, les travaux de thèse de Ludivine Nus ont montré que l'imagerie hyperspectrale NIR permet la détection fiable et en temps réel de l'aubier de chêne. Une avancée majeure pour l'industrie du bois !

**SANTÉ**

**Nanoparticules & Radiothérapie : partenaires gagnant contre le cancer**



Dans le traitement des tumeurs cérébrales de haut-grade, la radiothérapie occupe une place incontestée. Malgré un traitement bien conduit, plus de 80% des

patients développent une récurrence tumorale locale. L'amélioration de l'index thérapeutique (ratio efficacité/effets indésirables) reste au cœur des préoccupations. L'arrivée des nanoparticules, présente un grand potentiel en imagerie médicale et modifie significativement l'approche de la radiothérapie. Elles offrent de remarquables perspectives de développement pour d'autres types cancers. En s'appuyant sur des expérimentations à différentes échelles biologiques - in vitro, ex vivo et in vivo sur rongeurs - le CRAN a validé leur potentiel thérapeutique en documentant notamment les interactions rayons X-nanoparticules-tissus.

**FAITS MARQUANTS**

Les travaux du CRAN ont fait la page de couverture de la revue *Theranostics*, volume 5, numéro 9, septembre 2015.

**SANTÉ**

**Des stratégies thérapeutiques innovantes en cancérologie**

Même si la prise en charge des cancers du sein s'est améliorée, il existe encore beaucoup de cas de résistances aux thérapies conventionnelles. La recherche de nouvelles stratégies thérapeutiques constitue donc un enjeu majeur. Une collaboration fructueuse entre biologistes du CRAN et chimistes du L2CM et LPCT a permis la découverte de nouvelles molécules présentant des propriétés anticancéreuses.

**FAITS MARQUANTS**

Ces travaux ont engendré la publication de 15 articles dans des revues scientifiques spécialisées, de 40 communications en congrès et le dépôt de 2 brevets.

**SOCIÉTÉ**

**Le CRAN au sein de l'IFAC : International Federation of Automatic Control**

L'IFAC ([www.ifac-control.org](http://www.ifac-control.org)) est une société savante internationale structurée autour d'une cinquantaine d'organismes nationaux (NMO) dans le domaine du contrôle-commande et de l'ingénierie des systèmes. Depuis plus de 25 ans, le CRAN, en tant que laboratoire majeur dans son domaine, est très largement impliqué dans cette organisation avec des responsabilités scientifiques de présidence d'un comité de coordination, présidence ou vice-présidence de comités techniques et, depuis janvier 2020, de représentant de l'IFAC pour la France. Plusieurs chercheurs du CRAN ont été lauréats de prix nationaux et internationaux de l'IFAC.

**FAITS MARQUANTS**

Le CRAN a organisé à Nancy plusieurs grands événements scientifiques de l'IFAC dont les Symposium AIPAC'89 et INCOM'98 et organisera le futur Symposium TA'2022.



Sophie Thalman, Miss France 1998, invitée d'honneur d'INCOM'98

**SIGNAL & IMAGE**

**Signaux Multidimensionnels : vaincre la malédiction de la dimension !**

La complexité des signaux multidimensionnels et traitements associés croît de façon exponentielle avec le nombre de diversités (espace, fréquence, temps, polarisation, individus, ...): c'est la malédiction de la dimension ! Pour la combattre, le CRAN propose des modèles et algorithmes permettant de résoudre des problèmes réputés difficiles tout en maintenant une complexité réduite.

**FAITS MARQUANTS**

Plus de 30 articles ont été publiés dans les revues les plus prestigieuses du domaine, plus de 10 thèses de doctorat, 4 projets ANR et 1 projet FUI.

**INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

**Intelligence Artificielle**

Les méthodes d'intelligence artificielle (IA) sont devenues incontournables pour l'analyse et l'interprétation d'images naturelles, de signaux audio et de données textuelles. L'IA repose sur une palette d'outils dont les réseaux de neurones sont les principaux. En particulier, les réseaux de neurones convolutifs ont permis d'atteindre des performances remarquables au cours de ces dernières années. Le CRAN a été pionnier dans ce domaine avec les travaux de G. Bloch et F. Laurer dans des années 2000 sur la reconnaissance d'écriture manuscrite par des réseaux convolutifs.

**FAITS MARQUANTS**

Le CRAN est actuellement partenaire de deux projets ANR sur l'Intelligence artificielle : LeaFlet et Lor.AI.

**FORMATION**

**Le CRAN induit une nouvelle spécialité : Ingénierie de Systèmes Complexes**

L'Ingénierie-Système trouve ses fondements théoriques en Sciences des Systèmes et techniques dans l'intégration de multiples technologies et types de systèmes. Elle vise à surmonter la complexité créée par les exigences de plus en plus fortes d'autonomie, de sûreté de fonctionnement, de résilience ainsi que d'écologie. Le processus de Bologne en 2005 a fourni l'opportunité de faire de l'Ingénierie-Système la discipline d'orchestration des formations existantes en Electronique, Automatique, Productique et Réseaux à Nancy en s'appuyant sur les recherches menées au CRAN. Cette expérience a permis à l'Université de Lorraine et à l'Association Française d'Ingénierie Système de faire créer en 2013 une mention nouvelle en Ingénierie de Systèmes Complexes.

**SANTÉ**

**Un vaste territoire de recherche en neurosciences**



Les recherches en neurosciences sont toutes réalisées en partenariat avec le CHRU de Nancy. Elles ont débuté dès la création du CRAN sur le thème du sommeil. Elles ont ensuite ciblé l'épilepsie puis parallèlement la cartographie des fonctions cognitives. Le traitement et l'analyse des signaux EEG (ElectroEncephalographie) de scalp et de profondeur (Steréo EEG ou EEG intra-cérébral) permettent de localiser et de caractériser les réseaux corticaux, causes des crises épileptiques ou assurant certaines fonctionnalités cognitives (reconnaissance faciale). Au delà de l'enregistrement simultané EEG - SEEG qui révèle le comportement de populations de neurones, la collaboration mise en place avec Center for Systems Neurosciences - Leicester, vise à aller observer les neurones individuellement.

**FAITS MARQUANTS**

A face selective ventral occipito-temporal map of the human brain with intracerebral potentials, National Academy of Sciences, 2016.

J. Jonas, L. Maillard, B. Rossion et al.

**FORMATION**

**Création du Master Erasmus Mundus «PERCCOM» en 2012 puis du Master Erasmus Mundus «Génial» en 2019**

Les travaux du département ISET du CRAN ont permis à l'Université de Lorraine d'être à la tête d'un consortium d'universités européennes qui a obtenu le master Erasmus Mundus PERCCOM ouvert en 2013 et terminé en 2019. Le porteur était Eric Rondeau. Le Master Erasmus Mundus GENIAL (GrEen Networking And cloud computing), a pris la suite en septembre 2020. Porté et coordonné par l'Université de Lorraine (Jean-PhilippeGeogres du CRAN), le consortium pluridisciplinaire associe deux autres universités publiques européennes : l'Université Leeds Beckett (Royaume-Uni) et l'Université technologique de Luleå (Suède). Il est complété par 30 partenaires associés.

**AUTOMATIQUE**

**Validation des données**

La validation ou réconciliation des données est une méthode permettant d'améliorer la qualité des mesures acquises sur un système industriel en réduisant l'effet des erreurs aléatoires tout en étant robustes à la présence de valeurs aberrantes, autrement dit anormales.

**FAITS MARQUANTS**

Conception d'un logiciel de validation de données, basé sur l'analyse et la cohérence de flux, qui a été commercialisé auprès de grands groupes industriels : CdF Chimie, Rhône Poulenc, Norsolor, EDF, Total et SNEAP.

**SANTÉ**

**La recherche fondamentale de l'Institut de Cancérologie de Lorraine (ICL) intègre le CRAN**

Depuis sa création le CRAN a mené des recherches en cancérologie avec pour thème initial la dosimétrie (laser et radiations ionisantes). Les acteurs principaux étaient François Guillemin, chirurgien et Pierre Aletti, radiophysicien au Centre Alexis Vautrin - C.A.V. (devenu ICL - Institut de Cancérologie de Lorraine). Une convention de recherche a été signée en novembre 1986 entre le CRAN et le CAV pour renforcer la collaboration. Les thèmes étudiés étaient la thérapie photodynamique, le photodiagnostic, la radiothérapie conformationnelle par modulation d'intensité, le mosaïquage d'images endoscopiques. Au 1<sup>er</sup> janvier 2005, l'ensemble des chercheurs du C.A.V., y compris les biologistes, intègre le CRAN pour constituer une équipe de recherche en cancérologie forte produisant des résultats remarquables.

**FAITS MARQUANTS**

- Surface Chemistry Architecture of Silica Nanoparticles Determine the Efficiency of in Vivo Fluorescence Lymph Node Mapping, ASC Nano, 2013.  
M. Helle, F. Marchal, F. Guillemin, L. Bezdetsnaya  
- Qualitative estimation of pelvic organ interactions and their consequences on prostate motion: Study on a deceased person. Medical Physics, 2006. L. Keros, P. Aletti, A. Noel, D. Wolf et al.

**FORMATION**

**Le CRAN donne naissance à la spécialité « Génie des télécommunications et réseaux des IUT »**

En début des années 90, la Direction des Enseignements Supérieurs du Ministère de l'Education Nationale cherche à créer de nouvelles spécialités dans les IUT. Le chargé de mission pour ces créations envisage une spécialité dans le domaine des réseaux de télécommunications. En simultanément, l'équipe « Réseaux » du CRAN vient de publier un livre dont le succès éditorial donne à l'équipe une renommée nationale. Le chargé de mission demande à Francis Lepage, responsable de l'équipe et par ailleurs enseignant en IUT de proposer cette nouvelle spécialité. Celle-ci est alors appelée « Génie des Télécommunications et Réseaux », elle est créée à Nancy en septembre 1991. Elle est maintenant dispensée par 30 départements d'IUT en France sous l'appellation « Réseaux et Télécommunications ». Elle diplôme plus de 1000 étudiants par an.

**AUTOMATIQUE**

**Systèmes hybrides : une continuité au CRAN**

La diffusion des systèmes embarqués et l'étude pratique de convertisseurs électriques ou de laminoires sidérurgiques ont motivé des travaux théoriques sur les systèmes dynamiques commutés ou hybrides, qui combinent phénomènes continus et évènements discrets. Depuis 30 ans, le CRAN est reconnu pour ses contributions théoriques et applicatives sur ces systèmes.

**FAITS MARQUANTS**

Stability analysis and control synthesis for switched systems : a switched Lyapunov function approach IEEE Transactions on Automatic Control, 2002.  
J. Daafouz, P. Riedinger, C. lung.

**SANTÉ**

**La lumière pour faire face au cancer**

Le CRAN et l'Institut de Cancérologie de Lorraine (ICL) travaillent main dans la main depuis de nombreuses années dans les domaines de la thérapie photodynamique et du photodiagnostic des cancers. Tout deux utilisent la lumière LASER combiné à des molécules endogènes ou exogènes à notre organisme pour détecter les cellules cancéreuses et les détruire.

**FAITS MARQUANTS**



Pas moins de 150 articles ont été publiés sur cette thématique par le département Biologie, Signaux et Systèmes en Cancérologie et Neurosciences.

**EVENEMENT**



**Les travaux du CRAN présentés au président François Mitterand**

Les 12 et 13 octobre 1981, le Président de la République, François Mitterand, consacre sa première visite régionale à la région Lorraine. Lors de son passage à Nancy, une présentation des activités de recherche de certains laboratoires est organisée sur un lieu unique, à la Faculté de Médecine. René Husson, Directeur du CRAN, Michel Véron et Michel Dufaut ont présenté à l'aide d'équipements industriels les résultats de recherches menées au CRAN sur la commande numérique des machines-outils et sur la robotique.

**AUTOMATIQUE**

**INTEROP : développer le "travailler ensemble" des systèmes pour une meilleure efficacité**

Les systèmes en entreprise, tant logiciels que matériels, sont amenés à devenir de plus en plus agiles et flexibles pour administrer au mieux des changements rapides dans un marché toujours plus compétitif. Ces systèmes « parlent » tous une « langue différente » car ils ont été créés par des personnes encore plus différentes. Pour qu'elles puissent collaborer, c'est-à-dire échanger des données représentant leurs produits, clients, fournisseurs etc. nous développons des modèles de connaissance, des dictionnaires communs, pour permettre à ces systèmes d'Interopérer, autrement dit d'être capables de partager librement de l'information avec d'autres systèmes.

**FAITS MARQUANTS**

Le CRAN est co-initiateur, en 2003, du premier réseau d'excellence (INTEROP-NoE) de chercheurs de toute l'Europe (55 laboratoires et 1000 chercheurs) travaillant conjointement dans ce domaine de l'interopérabilité des systèmes d'Entreprise.

**INDUSTRIE DU FUTUR**

**Ilôt de production de pièces mécaniques**

Au cours des années 80 une mutation industrielle s'est opérée pour rendre les ateliers de fabrication plus flexibles. Le CRAN a monté un projet d'intégration des recherches sur différents concepts de ces ateliers en développant une plate-forme expérimentale appelée ilôt automatisé de production ou cellule flexible auto-contrôlée. Des résultats innovants ont été obtenus sur l'interopérabilité des systèmes de commande et de leurs informations, sur l'auto-contrôle des équipements et sur la commande distribuée. Le projet a reçu le soutien financier de l'Agence De l'Informatique, du Ministère de l'Industrie, de la Région et du Conseil Scientifique de l'Université de Nancy I.

**SOCIÉTÉ**

**Lancement de la Semaine du cerveau en 1998**



Organisée en France chaque année depuis 1998, la Semaine du cerveau est coordonnée par la Société des Neurosciences. Elle a pour objectif de favoriser les rencontres entre chercheurs et grand public pour faire connaître les avancées de la recherche sur le cerveau. Pour la région Lorraine, le comité local est coordonné par Laurent Koessler, chargé de de recherche CNRS au CRAN. Projections-débats, ateliers, conférences, expositions.