



Société :
Algorithmes et justice ?

Industrie :
Une (r)évolution textile
en marche

Sciences : Le cadran solaire,
une mesure d'angle qui donne
le temps...

Carrière : Retour sur
l'observatoire des ingénieurs

ÉDITORIAL

| 1

par Philippe Le Gorgeu (78)

L'ASSOCIATION

| 2

Les nouvelles de l'Association
La vie des groupes

2

5

EXPÉRIENCE

| 8

Face à la deuxième **crue du siècle** !**L'ÉCOLE**

| 10

École au quotidien
Mieux connaître l'École
L'École Nationale Supérieure de Chimie de Lille

10

11

13

CARRIÈRE

| 15

Résultats de la 30^{ème} enquête **IESF 2019****ÉCONOMIE**

| 19

Les **dividendes** à la loupe**INDUSTRIE**

| 21

Une (r)évolution textile en marche : des fibres naturelles aux textiles connectés

LA SAGA DES SCIENCES

| 25

Le **cadran solaire****SOCIÉTÉ**

| 28

Algorithmes et **justice** ?**L'ASSOCIATION**

| 32

Nécrologie, carnet, ...

Centralien et entrepreneur

Vous êtes Centralien de Lille...
Vous avez créé votre entreprise...
Vous avez repris une entreprise...
Vous voulez vous faire connaître...

Un quart de page vous est offert dans la revue *l'Ingénieur*. Envoyez-nous une présentation de vos activités accompagnée de votre logo, de vos références et de vos coordonnées et nous publierons le tout dans une prochaine édition.

Alors n'hésitez pas !
Le réseau peut vous aider.

Laure.denis@centraliens-lille.org



ISSN 0399.8304
Revue bimestrielle,
éditée par l'association des Centraliens de Lille
566, av. de la République - CS 60012
59043 LILLE CEDEX
Tél. 03 20 51 57 56
contact@centraliens-lille.org
www.centraliens-lille.org

Directeur de la publication : Roland Marcoin
Rédacteur en chef : Roland Marcoin
Commission : Éric Devaux, Hervé Dutheil,
Jocelyne Mongy, Angélique Harant
Secrétaire de la rédaction : Laure Denis
Tél. 03 20 51 06 66
laure.denis@centraliens-lille.org

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2020
Commission paritaire 0123 G 83185

Publicité :

SEE - 1, voie Félix Éboué
94000 CRÉTEIL - Tél. 01 49 77 67 80

Mise en page :

Francegraphic - 04 77 23 70 80

Impression :

Printcorpgroup
6 Boulevard Clémenceau - CS10 006
22099 SAINT-BRIEUC, Cedex 9

ABONNEMENT 2020 (cinq numéros) :

Adhérents : 35 € - Non adhérents : 50 €

*Les articles et informations publiés dans L'ingénieur
le sont sous la responsabilité exclusive de leurs auteurs.*

Ce numéro a été tiré à 615 exemplaires
et remis à La Poste le 27 février 2020.



*Fluidités : l'humain.e qui vient - simulacrum - 2018 ;
© Michael Najjar*

Repères

Le 20 février 2020 l'Association comptait 1 775 membres (dont 525 membres juniors) à jour de cotisation. À la même date, *L'ingénieur* comptait 1 210 abonnés à la revue.

2020, ANNÉE CRUCIALE



ES CHERS CAMARADES,

L'Association a entamé son plan de transformation comme je vous l'annonçais dans mon dernier éditorial.

L'année 2020 sera cruciale car il nous faudra rétablir avec détermination nos équilibres en terme financier et en nombre d'adhérents, en particulier des jeunes générations qu'il faut attirer par des services adaptés aptes à accélérer et développer leur carrière.

Le 25 janvier dernier, un conseil d'administration extraordinaire s'est tenu à cet effet, afin d'identifier les axes de progrès pour accroître l'efficacité de l'association et développer les services offerts.

Les axes principaux retenus sont les suivants :

– mentorat des étudiants : accueillir nos G1 en leur proposant un mentor en charge de les conseiller depuis leur arrivée sur le campus jusqu'à l'année suivant leur embauche. Visons à terme 200 étudiants pour une promotion de 280 élèves ;

– développement de la carrière : accompagner nos diplômés tout au long de leur carrière aux étapes clés afin de faire les bons choix et accéder à des jobs plus enrichissants et motivants. Leur donner accès à des prestations spécialisées de coaching adaptées à leurs besoins ;

– *Alumni centric* : mettre nos diplômés au cœur de nos actions, animer de façon dynamique les réseaux sociaux et s'adapter aux nouveaux besoins ;

– finances : vendre ou louer nos locaux de l'avenue de la République pour disposer de revenus fonciers réguliers (viser environ 30K€ annuellement) et placer une partie de notre cash ;

– groupes régionaux et professionnels : intensifier notre participation aux groupes professionnels et régionaux en coopération totale avec nos associations sœurs. Osons être leaders ;

– lien étroit avec l'École : intensifier nos interactions avec l'École afin d'établir des liens forts avec les étudiants en cohérence avec le cursus des études. Installer nos bureaux sur le campus au plus près de l'École ;

– efficacité de l'Association : diminuer notre bureaucratie en simplifiant nos processus, en adoptant des comportements agiles et en digitalisant au maximum nos échanges. Pas plus de 20 % du temps consacré aux tâches administratives.

Voilà un vaste programme, en continuité avec les actions des années passées mais qu'il faut accélérer.

Pour cela nous avons besoin de la participation de chacun, en particulier de nos administrateurs dont huit membres doivent être renouvelés lors de l'AG du 25 avril 2020. (voir article plus loin dans la revue). Tu peux tout simplement rejoindre les groupes régionaux ou professionnels et ainsi contribuer au rayonnement de notre diplôme et de celui des autres centraliens.

Merci à chacun pour son engagement.

Philippe Le Gorgeu (78) ■
Président de l'Association

LES ACTUALITÉS DE L'ASSOCIATION

Appel à candidature

Rejoignez le conseil d'administration de Centrale Lille Alumni ! 8 postes d'administrateur sont à pourvoir

Participez à la gestion et à l'évolution de Centrale Lille Alumni à travers les actions menées pour les diplômés, les étudiants, l'École, la promotion du diplôme et l'image des centraliens dans le monde économique. Être administrateur de Centrale Lille Alumni, c'est contribuer à la concrétisation de ces initiatives en lien étroit avec l'École. Mais pas de panique : le poste d'administrateur n'est pas un temps plein et exige simplement qu'on réalise effectivement l'action pour laquelle on s'est engagé, si minime soit-elle. Chacun s'investit selon ses disponibilités !

Être administrateur, c'est soutenir, lancer et suivre toute initiative et tout projet pour :

- faire vivre nos groupes régionaux, internationaux et professionnels ;
- aider au déroulement de la carrière des diplômés ;
- développer les liens entre les diplômés, les étudiants et l'École ;
- dynamiser nos réseaux sociaux, faire progresser notre audience et notre communication (site internet, magazine, newsletters, réseaux sociaux...) ;
- coorganiser des événements avec les autres associations centraliennes de Marseille, Lyon, Nantes et Paris.

L'assemblée générale du 25 avril 2020 entérinera le vote des adhérents.

Si vous êtes intéressé, nous vous invitons à présenter votre candidature en contactant la déléguée générale avant le 6 mars. [angelique.harant@centraliens-lille.org ou 03 20 51 06 66 ou 06 72 51 42 11]. Vous devrez envoyer une lettre de motivation et un curriculum vitae par courrier à Centrale Lille Alumni, 566 avenue de la République – 59043 Lille ou par mail à angelique.harant@centraliens-lille.org. Si vous voulez en savoir plus, contactez le président ou un administrateur.

Quelques informations complémentaires : le CA (conseil d'administration) est composé de 18 membres et est renouvelable par tiers. Un mandat dure 3 ans. Les administrateurs ont en charge une (ou des) tâche(s) particulière(s) [groupes régionaux, groupes pro, groupes internationaux, relations avec les étudiants, relation avec les autres associations centraliennes et avec IESF (ingénieurs et scientifiques de France), numérique, réseaux sociaux, carrières, communication, relations avec les entreprises...] et participent à l'organisation des événements (rentrée, conférences, visites, événement de prestige, assemblée générale...) ou à l'édition de la revue *L'ingénieur* et de la lettre d'information électronique. Le CA se réunit 5 fois par an dont une à l'occasion de l'assemblée générale et de temps en temps, selon les besoins, sous la forme de conférences téléphoniques.

Séminaire de travail

• Conseil d'administration extraordinaire du 25 janvier 2020

Le dernier séminaire de travail a eu lieu il y a 2 ans et, comme tout évolue très vite, il a semblé nécessaire d'en organiser un nouveau en ce début d'année afin de tracer la route pour les années futures. Il s'est déroulé le samedi 25 janvier de 9 h à 16 h. Notre président a d'abord brossé un tableau de la situation en insistant particulièrement sur la baisse du nombre de cotisants et la situation financière qui se dégrade. L'objectif du séminaire était donc de lancer ou de renforcer des

actions de court terme et d'engager des mesures pour le long terme. Tous les sujets ont donc été abordés : le mode de fonctionnement du bureau et du conseil d'administration avec les notions de transparence, de partage et de responsabilisation des administrateurs ; l'équilibre financier; les relations avec les élèves; les relations avec les associations sœurs marseillaise, lyonnaise, nantaise et parisienne ; les scénarios possibles pour l'avenir de nos locaux (vente ou location en totalité, après notre départ près de l'école dans les locaux de l'extension de l'ITEEM en cours de construction) ; l'analyse des charges (fonctionnement, entretien,

salaires, communication, coût de la revue, actions pour les élèves et les groupes régionaux et internationaux) et des revenus (adhésions, abonnement à la revue, publicité, dons...) ; les profils de placement de notre trésorerie; les services aux adhérents (mentorat, carrière, échanges, réseautage, événements...) en fonction du profil de chacun (étudiant, jeune diplômé, diplômé confirmé, senior) ; les relations avec l'école ; la digitalisation de notre association; les actions à l'international en symbiose avec les autres associations centraliennes. Des simulations et des budgets prévisionnels vont être établis. Des sous-groupes ont été constitués en

fonction des actions qui ont été décidées et nous vous informerons de leur avancement dans les prochaines revues et lettres d'information.

Du nouveau pour vos courriels prenom.nom@centraliens-lille.org

• Information importante à retenir

L'ensemble des membres du réseau bénéficie d'une adresse prenom.nom@centraliens-lille.org. Jusqu'à maintenant cette adresse était hébergée par un serveur appartenant à Centrale Lille Alumni. Ce service (avec stockage et webmail) ne sera pas maintenu au-delà du 31 mars 2020. A la place, un alias du même format avec redirection vers le mail de votre choix est mis à votre disposition. Depuis le 28 février 2020, vous pouvez paramétrer cette redirection directement à partir de votre profil en vous connectant à www.centraliens-lille.org et en indiquant votre adresse mail personnel. L'alias sera actif à partir du 28 mars 2020 et vous aurez quelques jours afin d'éviter la perte



de tout message entre l'activation de l'alias et la désactivation du mail à vie.

Nous vous suggérons de prendre les mesures nécessaires pour récupérer vos courriels et votre carnet d'adresse dans le courant du mois de mars. Des procédures et des conseils sont disponibles sur le site de l'association dans la rubrique Mail à vie (www.centraliens-lille.org/page/e-mail-a-vie).

Pour toute information vous pouvez contacter laure.denis@centraliens-lille.org ou 03 20 51 57 56.

The form 'Modification de l'email à vie' contains the following elements:

- Activer l'email à vie: Oui Non
- Alias principal: (with a link 'Ajouter un alias')
- Adresse de destination:

Date à noter

Vous êtes tous invités à l'assemblée générale de Centrale Lille Alumni le samedi 25 avril 2020 au siège de l'Association à Lille. Il s'agit d'un moment important pour la vie de l'Association. Nous comptons sur votre présence ! L'ensemble des informations sera envoyé aux membres par courrier courant mars.

CentraleSupélec Alumni

• Naissance d'une association de 45 000 diplômés

Par décret en date du 10 janvier, publié au Journal officiel du 12 janvier 2020, le ministère de l'Intérieur a approuvé la fusion de l'association des Centraliens et de l'association des Supélec, pour donner naissance à CentraleSupélec Alumni, une communauté de 45 000 diplômés. Cette fusion est la suite de la création en 2015 du grand établissement CentraleSupélec regroupant l'École Centrale de Paris et l'École Supérieure d'Électricité, dite Supélec.



climat, le développement durable, l'innovation, le numérique ou la silver économie. 25 groupes professionnels se réunissent régulièrement par secteur d'activité pour travailler sur ces sujets. Marc Boissonnet, président de CentraleSupélec Alumni, et Jean-Luc Barlet, ex-président des Supélec précisent : nous sommes convaincus que le métier d'ingénieur est plus que jamais au cœur des transformations du monde de demain et CentraleSupélec Alumni a l'ambition de conserver son rôle d'association d'ingénieurs de premier plan pour accompagner les transitions technologiques, sociétales et environnementales auxquelles la société doit se préparer.



L'École Centrale de Nantes recrute son/sa directeur/rice

Dans le cadre d'un mandat de 5 ans renouvelable une fois, ce poste à temps plein est à pouvoir à partir du 1^{er} juin 2020. Le/la directeur/rice aura vocation à inscrire son action dans le développement de la politique de site.

Centrale Nantes est une grande école d'ingénieurs fondée en 1919 qui réunit 2 400 étudiants, 100 enseignants et enseignants-chercheurs, 300 personnels administratifs et techniques. Elle délivre des diplômes d'ingénieur, de master et de doctorat ainsi qu'un bachelor. Sa recherche et sa forma-

LA VIE DES GROUPES

Internationaux et régionaux !



INDE

CACS India : forum annuel 2020.

Le 27 janvier dernier, sur le campus de l'École Centrale Mahindra à Hyderabad, en Inde, s'est déroulée la première édition du forum annuel CACS India. Une très belle opportunité pour la communauté centralienne naissante en Inde de se retrouver, d'échanger et de débattre.

La journée s'est structurée en cinq temps. Une phase d'introduction d'abord, où le directeur de l'École Centrale Mahindra, Yaj Medury, s'est exprimé pour saluer l'initiative de CACS India. Jérôme Bove, attaché scientifique et académique, a ensuite rappelé la singularité cette École qui forme des ingénieurs dotés d'un bagage scientifique et technique large mais aussi de compétences en gestion, habituellement enseignées aux étudiants en école de commerce.

• Table ronde : Les pratiques écologiques en Inde

La première table ronde a traité un sujet d'actualité majeur pour le pays : les pratiques écologiques et durables en Inde. Les intervenants ont d'abord rappelé les faits et les chiffres pour exposer l'état alarmant de la gestion des eaux et des déchets en Inde. Ils ont réussi toutefois à captiver l'audience en illustrant toutes les initiatives possibles et déjà réalisées pour transformer le pays : campus auto-suffisant de l'entreprise Infosys à Mysore, système de notation verte des entreprises, systèmes géothermiques, production d'énergie solaire photovoltaïque bi-visage, technologie de piles à combustible, etc. Ils ont également évoqué les perspectives de carrière passionnantes dans ce domaine pour les jeunes futurs ingénieurs qu'ils avaient en face d'eux. Merci à K. S. Venkatagiri, Homi N. Daruwalla et Shrinivas Shikaripkar pour leur formidable contribution !

• Table ronde : le rôle de l'ingénieur au XXI^e siècle

La seconde table ronde a réuni quatre profils différents pour



L'équipe 2020 du CAS India.

parler du rôle de l'ingénieur au XXI^e siècle : Maxime Montay (ECLi16), Hemanth Chaturvedula (MEC 2020), Rishabh Singh (MEC 2020), Rahul Arulkumaran (MEC 2020). Chacun a partagé sa vision de l'ingénieur. Bien que nous n'ayons pas pu trouver une définition universelle de l'ingénieur, il a été admis que l'acquisition de compétences techniques se révèle bien un avantage pour appréhender le monde du travail d'une part, et que d'autre part, l'ingénieur travaille toujours en équipe.

• Présentation des institutions franco-indiennes

Après un déjeuner très épicé – la nourriture de Hyderabad est connue pour son niveau d'épices très élevé ! –, nous avons invité Jérôme Bove, Priyank Prakash et Mathieu Jouve-Villard à monter sur la scène pour nous éclairer sur le rôle des différentes institutions franco-indiennes en Inde. Lors de cette troisième table ronde, nous avons découvert en détail les missions de l'ambassade de France en Inde, dont la gestion des visas et la promotion des échanges académiques entre la France et l'Inde. La chambre de commerce et d'industrie franco-indienne quant à elle gère davantage les relations avec les entreprises locales : animation du réseau, organisation d'événements professionnels, recherche de partenaires, salons de l'emploi, etc. Elle offre des



L'auditoire.

conseils privilégiés aux entrepreneurs et chefs d'entreprise qui souhaitent s'implanter sur le territoire : stratégie, bonnes pratiques, mise en relation, etc.

• **Témoignage : la pratique de la négociation en Inde**

Pour finir, Mathieu Jouve-Villard, consultant depuis 25 ans en Inde, nous a présenté un résumé de son ouvrage intitulé *Pratique de la négociation en Inde*. Durant cette quatrième et dernière table ronde, nous avons souri tant les anecdotes et histoires racontées étaient proches de la vie quotidienne en Inde. Si en Inde, la négociation s'apprend dès le plus jeune âge, alors qu'en France la négociation commerciale est souvent mal vue, l'objet de la conférence n'était pas simplement de mettre à jour nos différences mais bien de mieux nous comprendre pour mieux vivre ensemble.

Nous tenons à remercier particulièrement tous les partenaires et sponsors de l'événement : l'ambassade de France en Inde, la chambre de commerce et d'industrie franco-indienne, les conseillers du commerce extérieur de la France, l'École Centrale Mahindra ainsi que les cinq associations alumni des écoles Centrale (Lille, Lyon, Marseille, Nantes, CentraleSupélec).

Le succès de cette première initiative démontre le potentiel immense qui unit nos deux nations, l'Inde et la France. CACS



Les intervenants de la deuxième table ronde sur le rôle de l'ingénieur au XXI^e siècle.

India a identifié aujourd'hui environ 200 membres, étudiants ou alumni d'une des écoles Centrale. L'objectif sera d'animer la communauté sur place et favoriser les échanges entre la France et l'Inde tant sur le plan académique que professionnel. Le directeur de l'École nous a renouvelé son engagement pour l'année prochaine. Nous sommes ravis de commencer dès aujourd'hui l'organisation de la deuxième édition en 2021 !

CACS India – Équipe 2020 ■

(Dhruv Srivastava, Hari Kiran, Hemanth Chaturvedula, Pavan Kalyan, Pavan Moolimani, Ravinithesh Reddy Annapureddy, Alexandre Person).

<https://www.centrale-alumni-india.com/>

<https://www.linkedin.com/company/cacs-india-chapter/>

<https://www.facebook.com/cacsindia2020/>



OCCITANIE

Repas-conférence de l'intergroupe Centrale-Supelec.

L'intergroupe des centraliens et Supélec s'est réuni le vendredi 24 janvier 2020, au restaurant *Le Mazerand*, à Lattes, près de Montpellier.

Nous étions 29 présents lors de ce déjeuner, dont 24 camarades, ainsi qu'Alain Liger (ingénieur des Mines), intervenant, accompagnant Rémy Bouteloup (ECP59).

Après le traditionnel apéritif, pris dans un salon privé, nous sommes passés à table.

Trois « nouveaux » camarades se sont présentés : Marc Flauw, Daniel Madet et Armand Lanlignel.

En fin de repas, Rémy Bouteloup a fait un exposé fort intéressant sur « Les réserves minières de notre planète ».

Lors de notre prochain déjeuner, le vendredi midi 20 mars, Yves Maria-Sube restera dans le thème et fera un exposé sur les « métaux rares ». L'invitation sera diffusée prochainement.

Étaient présents (certains accompagnés) : Alain Ardit (Supélec86), Emmanuel Amy de la Bretèque (ECP02), Rémy Bouteloup (ECP59), Philippe Cattin-Vidal (ECP73), Thierry Chatel



(ECP94), Jean-Michel Éloy (ECP66), Marc Flauw (ECLy82), Alain Guinchard (ECLi68), Jocelyne (ECLi70) et Marc Nanard (ECLi68), Vincent Laganier (ECLy94), Armand Lanlignel (ECN58), Dominique Launay (ECP79), Magali Le Nestour (Supélec83), Guy Levé (Supélec66), Daniel Madet (ECP71), Jean-Pierre Mollet (Supélec66), Yves Maria-Sube (ECN65), Jean-Pierre Martin (ECLy76), Claude Neuschwander (ECP59), Olivier Perez (ECM99), Aurélien Serres (ECM04), Jean-Louis Valat (ECLy66), Laurent Wigneron (ECLy07).

Vincent Laganier (94) ■



NORD

Galettes de rentrée.

La rentrée centralienne 2020 s'est déroulée cette année dans la librairie B&B *La Place Ronde* à Lille, le 14 janvier. Nous étions une bonne vingtaine de personnes pour cette première réunion de l'année qui fut l'occasion d'échanger autour des fameuses galettes accompagnées de cidre. Le programme de l'année n'est pour l'instant pas encore établi. Plusieurs idées ont été émises et il reste aux animateurs habituels à les mettre en œuvre, en espérant une nouvelle fois cette année, trouver une relève parmi les autres diplômés.

Merci à nos camarades parisiens pour leur participation aux frais de cette soirée.

Étaient présents (certains accompagnés) : Bernard et Dominique Alby (73), Aimé Baudrin (ECP72), François Blais (04), Philippe Cecille (96), Louis Charvet (ECP13), Laure Denis, Éric Devaux (85), Claire Durin (04), Jean-Claude Gentina (68), Yannick Giry (94), Albert Hammerschmied (ECP13), Angélique Harant, Bastien Hass (ECN21), Julien Lamborot (04), François-Xavier Lefever (85), Roland Marcoin (72), Bruno Nieruchalski (ECN93), Henry-Charles Renaut (ECP67), Jean-Paul Robert (71), Fabien Rouquette (ECLy03), Christian Rousseau (80), Fabienne Tabacchi Van Hulle (ECLi master), Alexandre Touranchet (98), Remi Vives (ECLy07).

Éric Devaux (85) ■



PROVENCE

Galettes de rentrée 2020.

Après avoir invité les jeunes diplômés et nouveaux arrivants centraliens à participer à la conférence passionnante donnée par Jean-Paul Nerriere (ECP63) le jeudi 14 novembre 2019 sur « Les traites négrières » puis à l'apéritif et au dîner qui ont suivi dans le beau cadre historique du restaurant *Les Arsenaux* à Marseille, nous avons profité du début d'année 2020 pour accueillir l'ensemble des jeunes diplômés centraliens et Supélec présents en Provence et plus largement les nouveaux arrivants dans notre région au cours d'une soirée conviviale organisée le jeudi 23 janvier 2020 au *Coq Gourmand*, une cave à vins située à deux pas du Vieux-Port et privatisée rien que pour nous !



Ambiance détendue et propices aux échanges.

Après les vœux présentés au nom de l'intergroupe des centraliens et Supélec en Provence pour cette nouvelle année 2020 par Julien Lagier, président de Centrale Marseille Alumni, nous avons présenté conjointement avec nos homologues régionaux les différentes activités (dîners mensuels en alternance entre Aix et Marseille, de temps en temps à Toulon, et sorties week-end tous les deux mois) proposées par notre Club des moins de 10 – centraliens et Supélec en Provence aux jeunes promotions (étudiants et diplômés depuis moins de 10 ans et plus si affinités !) et les divers événements organisés par notre intergroupe pour l'ensemble des étudiants et diplômés (afterworks mensuels en alternance entre Aix et Marseille ; conférences, déjeuners/soirées thématiques sur des sujets d'actualité ou culturels, visites de sites/entreprises remarquables de la région ou sorties week-end au moins une fois par mois ; colloque de prestige annuel).

Nous avons également ajouté une petite thématique cette année en proposant à Elodie Sarfati, fondatrice et dirigeante de People In, de nous parler des nouveaux outils innovants pour le recrutement. Sa présentation a été fort intéressante et a donné lieu à plusieurs questions. Elle est tombée à point nommé notamment pour les étudiants en dernière année et les diplômés sortants. Merci à Guy Pastor (ECN78) qui nous a mis en relation !

Les échanges se sont ensuite poursuivis autour du très bon cocktail dînatoire fait maison et accompagné de bons vins

sélectionnés par notre hôte, des traditionnelles galettes des rois pour les amateurs de frangipane et des gâteaux des rois provençaux pour les gourmands de fruits confits ! Le brassage des générations (promos de 1959 à 2020 dont 6 diplômés expérimentés en activité des promos 1980, 1990, début des années 2000 !), Écoles (participation des diplômés des 6 écoles Centrale et Supélec) et entre parcours professionnels (présence de profils techniques, managériaux, commerciaux et/ou entrepreneuriaux) a fait de cette soirée un franc succès et a permis des échanges très enrichissants notamment pour les plus jeunes venus en nombre (31 étudiants et diplômés promos 2009 à 2020 sur 46 participants).

En bonus, nous avons eu le droit à un petit voyage historique dans les anciennes caves de l'arsenal des galères (xvii^e siècle) qui ont retrouvé leur fonction initiale depuis leur restauration. Une visite que nous a commentée la gérante et qui a ravi l'ensemble des participants.

De quoi lancer 2020 sur les chapeaux de roues et être de bon augure pour la participation à nos prochains événements !

Christophe Delhomelle (90) ■

FACE À LA DEUXIÈME CRUE DU SIÈCLE !

Une usine sauvée des eaux.

Notre ami Paul Wendling (68) nous envoie un texte de circonstance, que les crues en cours ont fait ressurgir de sa mémoire : il s'agit d'une crue de l'Oise qui l'a profondément marqué.

NOUS SOMMES le samedi 25 décembre 1993, il est dix heures. Les enfants viennent d'ouvrir leurs cadeaux de Noël déposés traditionnellement sur leurs souliers devant la cheminée de notre chaumière dans le Morbihan. Dehors, il pleut, il pleut à verse depuis plusieurs jours. Tout le nord de la France est sous la pluie et les inondations commencent : les bas quartiers de Charleville-Mézières sont déjà sous l'eau. Soudain, un appel téléphonique, le responsable de la production de l'usine que je dirige dans l'Oise, m'appelle : la cote d'alerte est atteinte, le niveau de l'Oise est 40 cm au-dessous du seuil de l'usine et l'eau continue à monter de 1 à 2 cm par heure, les prévisions des prochaines 24 heures ne sont pas à l'accalmie...

• Alors commence une course contre la montre et contre l'élément le plus difficile à contenir : l'eau !

Depuis le 4 janvier 1993, j'ai pris la direction de la société SOPIGA (Société Picarde de Galvanisation) qui fait partie du groupe breton de Jean Guyonmarc'h (qui possède plusieurs usines de galvanisation dans l'ouest). Cette unité a été installée en 1990 sur l'aire de stockage de charbon de la centrale électrique désaffectée de Saint-Leu-D'esserent. (Nota : aujourd'hui arrêtée, elle est reconvertie en bâtiment de stockage pour pièces de rechange des centrales EDF.)

Cette aire est une dalle de béton de 4 ha située le long de l'Oise juste en aval de Creil à environ 40 km en amont de Conflans-Sainte-Honorine qui est au confluent de l'Oise et de la Seine, en aval de Paris.

SOPIGA fait de la galvanisation à chaud et après trois années de pertes, j'y ai été parachuté le 4 janvier 1993 pour redresser la situation. L'année 1993 qui se termine a été très mauvaise pour toute l'activité industrielle française

(PIB : -1%) et si, fin 1993, la situation de l'entreprise se redresse, le trou financier est loin d'être comblé.

Ce samedi 25 décembre 1993, je décide donc immédiatement de prendre le premier train pour rejoindre l'usine. J'appelle mon président pour le tenir informé de la situation. Nous décidons de préparer un plan d'évacuation, car il y a deux risques.

• Premier risque majeur : l'explosion de l'outil de production !

La galvanisation consiste, après préparation, à tremper l'acier dans un bain de zinc en fusion à 450 °C. Chez SOPIGA il s'agit d'une grande cuve en acier de 45 mm d'épaisseur, de 15 m de long, 2,3 m de large et 2 m de profondeur, contenant 480 t de zinc maintenues en fusion par induction électrique.



Le tout est installé dans une fosse en béton posée dans le lit sablonneux de l'Oise. Si l'eau de l'Oise venait à pénétrer dans la fosse et rentrer en contact avec la cuve, il y aurait explosion par vaporisation instantanée de l'eau au contact avec la cuve pleine de tonnes de zinc en fusion !

• Deuxième risque majeur : la panne électrique !

S'il n'est plus possible de maintenir le zinc à 450 °C, dès 419 °C, il commence à se solidifier et, si tout le bain de zinc se fige faute de chauffage électrique, la cuve avec le zinc pris en masse ne peut être remise en service ; le zinc ne pourra être dégagé qu'au marteau piqueur ! La cuve dispose bien d'un couvercle isolant thermique, mais il permet de ne tenir que

six heures sans chauffage avant que la température ne baisse au-dessous de la température de fusion...

• Dans les deux cas, c'est la fin de vie assurée de l'entreprise.

Nous décidons de faire venir de Bretagne et d'Anjou suffisamment de lingotières (il en faut 240 de 2 t !) et 2 pompes à zinc pour être prêts à vider la cuve de son zinc, si nécessaire, dans l'un ou l'autre cas. Il faut faire vite, nous sommes samedi et la circulation des poids lourds est réglementée le week end et il faut trouver des volontaires un 25 décembre !

Mon président décide de me rejoindre dans la soirée. Nous savons aussi, sans nous le dire, que si la cuve devait être vidée, compte-tenu du temps nécessaire pour la remise en route de l'installation et de la situation financière de l'entreprise..., le pire ne saurait être évité.

Arrivé sur place dans l'après midi, je fais l'inventaire. L'eau monte toujours, une cellule de crise a été mise en place à la préfecture de Beauvais. Sur le minitel il est possible de suivre, avec un certain retard, le niveau de l'Oise et de l'Aisne à différentes écluses.

Une nouvelle inquiétude majeure vient d'une buse, de 800 mm de diamètre, pour l'évacuation des eaux pluviales de la dalle de béton vers l'Oise. Elle se trouve au fond d'un puits, peut être obturée par une vanne – mais qui ne fonctionne pas – et elle est maintenant 2 mètres sous l'eau ! Il ne sera pas possible de contenir l'arrivée de l'eau si nous ne pouvons pas obturer cette communication avec l'Oise. Et le responsable de l'entretien est parti en vacances sans laisser un numéro de téléphone !

Après la buse au fond du puits, les autres inquiétudes viennent du muret d'un mètre de haut qui sépare le parc bétonné des berges de l'Oise (c'est un barrage d'un mètre au-dessus du seuil de l'usine). Nous vérifions les 200 m du muret pour nous assurer de son étanchéité. Nous devons aussi repérer les petits regards d'évacuation des eaux pluviales répartis sur les quatre hectares

du parc : il faudra les boucher car l'eau pourrait remonter par là. Dans l'usine le niveau du sol est 10 cm au dessus de la dalle du parc sauf le local électrique qui est au même niveau. Il faudra donc établir un barrage en parpaing !

Le soir tombe. Les premiers camions sont arrivés avec leur chargement de lingotières et leurs pompes à zinc. Mais nous n'avons pas trouvé de solution pour la buse de 800 mm !

Nous alertons la protection civile qui est déjà entièrement mobilisée par la crue en amont, les évacuations de civiles, les usines inondées... Aucune disponibilité, pour obturer la buse, tout le matériel disponible a déjà été utilisé en amont. Nous surveillons avec angoisse la vitesse de la montée de l'eau.

Nous cherchons d'autres solutions, mais l'eau monte toujours, la nuit est tombée et nous décidons de prévenir à nouveau la protection civile, au milieu de la nuit, du risque majeur pour l'installation. Finalement vers 3 h du matin, une équipe arrive avec du matériel et un plongeur descend dans le puits de 1 500 mm pour obturer avec succès la buse avec un ballon gonflable. Au lever du jour, un peu soulagés, nous pouvons rejoindre un hôtel pour quelques heures de repos...

Dès le dimanche matin, nous préparons le plan des actions du lundi :

- la formation pour l'éventuel vidange du bain de zinc ;
- l'organisation du suivi de l'avancement de la crue. Le contact immédiat avec l'écluse la plus proche nous donne des informations plus directes ;
- l'approvisionnement en parpaings, ciment et sacs de sable ;
- l'organisation de la surveillance de la montée des eaux pour la prochaine nuit.

Le lundi, l'usine travaille dès cinq heures du matin malgré la crue. Des parpaings, du ciment et du sable arrivent pour obturer les regards d'évacuation d'eau. Il faut louer plus de pompes pour évacuer les infiltrations et aussi l'eau de la pluie, mais il n'y a plus aucune pompe disponible le long de l'Oise, il faut aller les chercher là où il n'y a pas de crue à 40 km dans les zones rurales !

L'eau monte encore et on la voit arriver là où on l'attendait pas : sur le parc par des canalisations inutilisées qui sont maintenant au niveau de l'Oise et à

l'intérieur de l'usine dans toutes les fosses en béton (fosse de la cuve de zinc et fosses des cuves de traitement) qui sont 2 m sous le niveau de l'Oise. L'eau pénètre par les inserts en plastique des parois en béton banché.



Voici une photo récente de google map. L'entreprise SOPIGA - le rectangle blanc - était juste à côté de l'endroit marqué « L'Oise ». On peut voir en haut à droite, en amont de l'usine, l'écluse qui nous renseignait. En vert c'est la ligne de chemin de fer, Paris-Creil.

Avec les pompes électriques et les pompes thermiques de secours et d'appoint, nous arrivons à contrôler les fuites et les arrivées d'eau, tout en ayant encore de la réserve. Mais que représente le débit de quelques m³/heure de nos pompes par rapport à celui de plusieurs centaines de m³/s de l'Oise ?

L'avancement de la crête de la crue sur le cours de l'Oise peut maintenant être suivi avec précision. C'est une vague qui descend la rivière à environ 4 km/h et dont l'amplitude peut augmenter dans les passages étroits ou diminuer lorsque l'eau peut s'étaler dans la campagne. Toutefois il reste encore une lourde incertitude : que fait t-on en aval pour préserver les quais et le risque d'invasion du métro parisien ? On peut décider, d'une minute à l'autre, de retenir l'eau en amont des derniers barrages avant la Seine. Dans ce cas, le niveau pourrait monter encore un peu plus et la descente se ferait moins vite. Les craintes ne sont pas dissipées.

Deux jours plus tard, la crête passe. Nous sommes le mercredi 29 décembre : la décrue commence. L'usine est sauvée

des flots ! L'usine n'a pas cessé de travailler pendant tout cet épisode. Nous avons ainsi évité le désarroi du personnel.

Ce que j'ai appris dans cette crise :

- lorsqu'un bâtiment est au bord d'une rivière, d'un fleuve, de la mer, l'eau peut monter, et il faut avoir réfléchi à un scénario catastrophe pour connaître les limites de ce qui est possible, car il y a une limite au delà de laquelle on ne peut plus lutter contre l'eau. On parle de la crue du siècle, croyant qu'il n'y en aura pas d'autres. Mais après celle de 1910, il y a eu celle de décembre 1993, puis celle de février 1995 plus importante que celle de 1993 (mais nous y étions préparés). L'Oise vient de vivre en février 2020 une nouvelle crue, mais 80 cm en dessous du pic de 1995 ;

- quand une crue descend une rivière, il y a du matériel de sauvetage, de sécurité, de pompage pour ceux qui sont en amont, mais cela peut manquer en aval, il faut savoir sortir du cadre local pour trouver, ailleurs, le matériel ou l'avoir stocké « chez soi » ;

- une crue, comme une tempête, dure quelques jours, il faut tenir... car après la crue, c'est la décrue... ;

- malgré la cellule de crise de la préfecture, en 1993, qui donnait sur répondeur téléphonique des informations sur l'état et l'évolution de la crue et des informations sur le minitel (les hauteurs d'eau aux différentes écluses), la communication directe avec l'éclusier le plus proche qui lui-même communiquait avec les autres éclusiers en amont nous a apporté des informations complémentaires précieuses et en temps réel. Ainsi alors que notre éclusier constatait la décrue, la préfecture parlait encore de décrue prochaine, une nuance très importante pour nous ;

- quand l'électricité est indispensable, il est bien d'avoir un groupe de secours. Il sera installé en 1994 ;

- cette bagarre à l'issue incertaine qui a duré plusieurs jours, a soudé d'une manière durable tout le personnel de l'entreprise et le dirigeant.

En reprenant l'écriture de cet épisode datant de 26 ans, je ressens à nouveau, une forte émotion qui me déborde. Aujourd'hui encore je suis heureux d'avoir réussi à sauver cette entreprise. Le personnel m'a témoigné sa reconnaissance jusqu'à mon départ.

Paul Wendling (68) ■

NOUVELLES DES ÉTUDIANTS

L'association de robotique Léonard de Vinci (ARLV) à la Maker Fair de Lille en avril 2020

Ça y est, c'est officiel... nous serons présents au plus grand rendez-vous de makers, créateurs, inventeurs, codeurs, designers, ingénieurs de Lille. Il s'agit bien sûr de la Maker Fair du 3 au 5 avril à la gare Saint-Sauveur de Lille ! L'ARLV représentera Centrale Lille à cet événement devenu un rendez-vous incontournable des passionnés de technologie. Nous y présenterons nos robots dans leur dernière phase de test, trois semaines avant la coupe de France de robotique à La-Roche-Sur-Yon ! Nous présenterons également nos machines de prototypage rapide : nos imprimantes 3D et graveuses laser seront de la partie.

Vous pouvez dès à présent réserver votre billet pour prendre part à ce rendez-vous unique et rencontrer l'équipe de l'ARLV sur lille.makerfaire.com.

Gautier CORGNE (21) ■



Nouvelles de Centr'Ailes

L'association Centr'Ailes a pour but d'organiser et de participer à des événements du monde de l'aéronautique. Elle a été créée en décembre 2018 pour participer à la cinquième édition du rallye aérien étudiant organisée par l'EDHEC Business School. Pendant une semaine, notre équipe, composé de quatre centraliens, a participé à une course d'orientation dans les airs au-dessus de Toulouse et de ses environs, en concurrence avec 15 autres équipages. Par ailleurs, une journée du rallye était réservée à faire découvrir le monde de l'aéronautique à des enfants autistes.

À la rentrée 2019, nous avons choisi de diversifier nos projets : nous organiserons en juin une journée solidaire au cours de laquelle nous ferons voler une vingtaine de jeunes atteints de cancer en partenariat avec Cheer'Up. Cela implique de gérer la logistique, de chercher des sponsors et d'organiser des activités au sol. Nous préparons aussi un weekend 100 % aéronautique en Normandie, pendant lequel nous proposerons aux centraliens des vols



de loisirs en avion, du pilotage de planeurs et la visite du site industriel où sont fabriquées les nacelles de l'A380. Enfin, un équipage a été sélectionné pour participer à l'édition 2020 du rallye aérien étudiant.

Au-delà de ces projets, nous avons invité le lieutenant-colonel Renaud Quirin le 15 janvier à parler de la gestion d'équipe, du leadership et du management. Pilote de chasse dans l'armée de l'air, il a pris le poste de directeur de la Patrouille de France en 2017 et devient responsable de la représentation de l'armée de l'air en France et à l'étranger. Son métier est d'exercer le rôle de commandement, il ne fait pas partie des pilotes. Au sein des pilotes, il existe un leader, chef d'orchestre de la Patrouille qui possède le pouvoir de décision. Renaud Quirin est très proche du leader sur lequel il exerce un commandement plus analytique et agit à froid sauf lorsqu'il existe un réel risque. La construction et le maintien de

l'esprit d'équipe fait partie de son champ d'action en tant que commandant. Cet esprit d'équipe repose en premier lieu sur les qualités humaines des neuf pilotes de la Patrouille de France mais c'est à lui de connaître ses pilotes et de faire en sorte qu'ils s'épanouissent. Renaud Quirin racontait qu'il avait l'habitude de prendre le temps nécessaire pour s'entretenir avec chacun.

Les processus de sanction et de récompense sont nécessaires dans le management de la Patrouille de France.

Sanctionner est pour lui la partie la plus difficile. En revanche, aucune médaille n'est décernée pour des opérations intérieures mais il remet des lettres de félicitations devant toute l'équipe de la PAF pour récompenser les pilotes et donner envie aux autres de se dépasser. Cette conférence a touché un public très large (élèves, alumni et étudiants d'autres écoles lilloises). Certains étaient de véritables passionnés



Renaud Quirin, directeur de la Patrouille de France.

d'aéronautique et d'autres des curieux souhaitant en savoir plus sur la vision du management adoptée par le commandant de la Patrouille de France. ■

LES NOUVELLES DE CENTRALE LILLE

Signature d'un accord entre Centrale Lille et Technion

C'est à l'occasion de l'événement #TechnionConnectedWorld qui s'est tenu le mercredi 11 décembre à Paris que Technion, l'Institut de Technologie d'Israël, première université et école d'ingénieurs en Israël et au Moyen-Orient, a signé un Memorandum of Understanding (MoU) avec trois établissements français prestigieux : l'École Polytechnique, l'université Paris-Saclay et Centrale Lille.

Centrale Lille partage avec Technion une vision commune de l'enseignement supérieur et de la recherche, en particulier dans les domaines de l'ingénierie, ainsi qu'un engagement commun pour impulser et soutenir l'innovation et l'entrepreneuriat chez les étudiants comme chez les enseignants-chercheurs et chercheurs. La signature de ce MoU témoigne de l'ambition de développer les collaborations sur la base des modèles d'excellence en matière d'enseignement supérieur et de recherche tels qu'ils sont bâtis en France et en Israël.

Cet accord, conclu pour une durée de 3 ans et renouvelable, donnera lieu à des échanges d'enseignants-chercheurs et de chercheurs ; des échanges entre étudiants, des échanges entre doctorants ; des cotutelles de thèse ; des activités conjointes de formation ; des programmes conjoints de formation ; des programmes de recherche conjoints ; des publications partagées de résultats de recherche et de documents pédagogiques.

Ce MoU s'inscrit dans le projet de Centrale Lille de devenir d'ici 2024 un établissement international d'enseignement supérieur faisant référence à l'échelle mondiale dans le domaine de l'ingénierie et comptant 50 % d'étudiants du monde entier à l'horizon de 10 ans. La politique internationale de l'établisse-

ment va multiplier les possibilités de mobilité des élèves et des enseignants, faire de la recherche un vecteur d'attractivité et accroître la qualité d'accueil des étudiants internationaux.

« *La signature de ce MoU avec le Technion – Institut de Technologie d'Israël est pour Centrale Lille un marqueur fort du lancement de notre nouvelle politique internationale. Le Technion et Centrale Lille partagent une vision commune de l'excellence de l'enseignement supérieur et de la recherche et ont tous deux l'innovation et l'entrepreneuriat dans leur ADN. Nous sommes ravis d'offrir à nos étudiants, doctorants, enseignants-chercheurs et chercheurs l'opportunité*



Emmanuel Duflos, directeur de Centrale Lille, Muriel Touaty, directrice générale du Technion France et le professeur Uri Sivan, nouveau président du Technion.

d'accéder à la très grande richesse de programmes en sciences et technologies de pointe délivrés par les 18 facultés, 100 programmes d'enseignement supérieur et 60 centres de recherche du Technion », explique Emmanuel Duflos, directeur de Centrale Lille.

Centrale Lille s'engage pour les sciences au féminin

Centrale Lille a eu le plaisir de rejoindre fin 2019 « Elles bougent », association créée en 2005 dont l'objet est

d'encourager les jeunes filles à se diriger vers des formations d'ingénieures. Notre établissement s'engage à agir pour que davantage de jeunes femmes poursuivent des études scientifiques et deviennent les talents dont les entreprises et groupes industriels auront besoin demain.

Une première action a eu lieu dans le cadre des journées « Elles Bougent pour l'Énergie » : Centrale Lille a accueilli une centaine de jeunes filles, accompagnées de quelques marraines de l'association, pour une journée sur la thématique de l'énergie.

C'est ensuite l'édition régionale du Challenge InnovaTech© qui s'est déroulé dans nos locaux le jeudi 28 janvier 2020.

Porté par l'association Elles bougent, ce challenge offre aux lycéennes l'opportunité de travailler sur des projets de haute technologie mais aussi de développer des compétences essentielles comme leur confiance en elles, la créativité et la prise de parole en public. Il s'agit de constituer des équipes avec 2 lycéennes, 2 élèves-ingénieures et 2 marraines de l'association Elles bougent.

La journée a commencé par 5 heures de travail en mode « hackathon », puis les équipes

ont présenté leur projet devant les membres du jury, à la façon d'un pitch de start-upeuses ! Humour, originalité, dynamisme et inspiration garantis.

C'est une équipe composée de deux centraliennes (élèves de 2^{ème} année), deux lycéennes et deux marraines qui a été récompensée par le prix du jury en présentant son innovation « D'eau d'âne » : un projet qui permettra de produire de l'électricité grâce à la pression de l'eau générée par la voiture lors de son passage sur un dos d'âne. L'équipe participera à la finale nationale à Paris le mercredi 1^{er} avril, pendant la semaine de l'industrie.



Le LaMCUBE et le LMFL deviennent UMR CNRS

Au 1^{er} janvier 2020, deux laboratoires sont devenus des unités mixtes de recherches : l'UMR CNRS 9013 pour le laboratoire de mécanique multiphysique multi échelle (Laube) et l'UMR CNRS 9014 pour le laboratoire de mécanique des fluides de Lille - Kampé de Fériet (LMFL).



Savez-vous qui est Kampé de Fériet ? Joseph Kampé de Fériet (1893-1982) fut le fondateur et premier directeur de l'Institut de mécanique des fluides de Lille, devenu aujourd'hui ONERA Lille. Il a un lien direct avec notre établissement puisqu'il fut professeur de mécanique à l'Institut industriel du Nord (IDN). Ses nombreuses publications ont pour objet la théorie de la turbulence et lui ont offert une certaine renommée à l'échelle mondiale. Joseph Kampé de Fériet a également été lauréat du prix Kuhlmann de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille.

Deux tracks en fin de cursus centralien

• Track entreprise : *Junior Graduate Program*

Un an pour découvrir 2 ou 3 métiers au sein d'une entreprise : pourquoi pas dans votre entreprise ?

Les caractéristiques des grandes fonctions de l'ingénieur sont souvent mal connues des élèves-ingénieurs qui les découvrent en dernière année de leur cursus via la filière métier qu'ils suivent ou par le biais des stages qu'ils réalisent. Le *junior graduate program* donne la possibilité d'associer une expérience sur le terrain au suivi d'une filière métier afin de permettre aux élèves-ingénieurs de mieux appréhender le métier auquel ils se destinent.

Accessible en fin de deuxième année de cycle ingénieur, ce parcours consiste en une année d'expérience professionnelle offrant la possibilité aux élèves-ingénieurs de découvrir deux, voire trois, métiers au sein d'une entreprise, dont l'un au moins dans un environnement international.

À l'issue de cette année de découverte de l'entreprise et de ses métiers, l'élève-ingénieur bénéficiaire du *Junior Graduate Program* aura une meilleure vision de ses compétences au regard des missions qui lui auront été confiées. De son côté, l'entreprise aura une connaissance significative du comportement et des qualités de l'élève-ingénieur en situation professionnelle. La dernière année d'études (G3) est consacrée au suivi d'un parcours d'approfondissement et à

la réalisation d'un projet et d'un travail de fin d'études, sinon la dernière année d'études peut être réalisée en contrat de professionnalisation.

• Track international recherche. Découvrir le monde la recherche et de l'innovation

Le track international recherche est un programme qui donne l'opportunité de vivre des expériences professionnelles dans le domaine de la recherche en France et à l'international. Chaque track international recherche est construit et proposé par un chercheur de Centrale Lille en collaboration avec une équipe de recherche étrangère. Ce programme individuel garantit un accompagnement des travaux de recherche par des chercheurs expérimentés dans les deux pays. Tout au long du programme, les élèves-ingénieurs sont en situation professionnelle d'acteurs de la recherche, sur des projets d'envergure. Immergés dans des équipes de recherche, ils sont considérés comme des collaborateurs avec leurs droits et devoirs. Cette immersion permet de découvrir de manière approfondie le monde de la recherche et son fonctionnement. À l'issue du track international recherche, les élèves-ingénieurs auront la possibilité de poursuivre en doctorat. Dans ce cas, le track peut jouer le rôle d'accélérateur et ainsi réduire la durée de préparation du doctorat.

Si vous souhaitez vous engager dans le cursus centralien en proposant des sujets, vous pouvez nous contacter directement : direction.ecole@centralelille.fr

Zoom sur...

L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE CHIMIE DE LILLE

Depuis le 1^{er} janvier 2020, l'ENSCL est une école interne de Centrale Lille Institut, au même titre que l'École Centrale de Lille, l'IG2I et l'ITEEM.

AVEC PLUS DE 4 000 diplômés depuis 1894, l'École nationale supérieure de chimie de Lille est une école d'ingénieur publique qui offre une formation multidisciplinaire dans le domaine de la chimie.

Initialement destinée à former des ingénieurs pour le développement industriel du Nord de la France, l'ENSCL forme aujourd'hui des ingénieurs chimistes que nous retrouvons dans des secteurs variés : industrie chimique, cosmétique et pharmaceutique, matériaux, énergie, environnement, eau, réglementation, bâtiment, agroalimentaire...

Quelques chiffres

Il y a 340 élèves au total : 80 élèves par promotion en cycle ingénieur et 50 élèves par promotion en cycle préparatoire intégré (CPI).

60 % des élèves-ingénieurs sont des filles, 40 % sont boursiers, 25 % des élèves poursuivent leur formation par un doctorat.

La formation

L'ENSCL délivre un diplôme d'ingénieur, niveau bac+5, accrédité par la CTI. D'une durée de 3 ans, le cycle ingénieur de l'ENSCL est accessible sur concours après 2 années de classe préparatoire, sur titre après une licence ou un DUT, ou sur le contrôle continu à l'issue du cycle préparatoire intégré de la fédération Gay-Lussac (FGL : fédération des 20 écoles d'ingénieurs en chimie françaises). Les élèves-ingénieurs y bénéficient d'une solide formation en chimie, en physico-chimie, en génie chimique, en langues, ainsi qu'en sciences sociales et en gestion.

Après trois semestres communs, les élèves-ingénieurs ont le choix de se spécialiser dans une majeure – Chimie/Biomasse/Environnement, Formulation ou Matériaux – qui conduit en troisième année à un des trois axes d'approfondissement :

- chimie et procédés durables pour l'industrie ;
- chimie de formulation ;
- optimisation et fiabilité des matériaux.

Avec plus de 70 partenariats à l'étranger, les élèves ont également la possibilité de poursuivre leurs études dans une université partenaire. Des échanges sont également possibles au sein de la

FGL, de même que la préparation du master mention « chimie » en parallèle de la troisième année. En outre, l'ENSCL accueille une classe du cycle préparatoire intégré de la fédération Gay-Lussac. D'une durée de 2 ans, il permet d'accéder sans concours à l'une des 20 écoles de la fédération.

Les moyens matériels et humains

Située sur le campus de la cité scientifique à Villeneuve d'Ascq, l'ENSCL dispose d'environ 8 500 m² dédiés à l'enseignement et à la recherche. Le bâtiment compte 2 amphithéâtres, 2 salles informatiques, 12 salles de TD et 15 salles de TP.

La partie expérimentale constitue une part importante de l'enseignement avec pour les élèves des accès à des équipements analytiques de dernière génération (chromatographie, fluorescence X, RMN, analyses thermiques, spectrométrie infra-rouge, microscopie électronique à balayage, essais mécaniques...). Elle partage depuis les années 80 le hall de génie chimique installé dans le bâtiment C de Centrale Lille. De plus, l'école dispose d'une microsonde de Castaing, accessible à l'ensemble des chercheurs et ouverte à l'extérieur. L'ENSCL est cotutelle de deux laboratoires de recherche : l'unité de catalyse et de chimie du solide (UMR CNRS 8181) et l'unité matériaux et transformation (UMR CNRS 8207), tous les deux membres de l'institut Chevreul, et participe à trois laboratoires communs avec Orano, Framatome et EDF.

L'association des anciens élèves de l'ENSCL

L'association des anciens élèves de l'Institut de chimie de Lille a été fondée en 1906. Elle a pour ambition de renforcer les liens entre l'école et l'industrie,



Laboratoire de TP de chimie organique.



Avec l'arrivée de Georges Chaudron en 1928, l'école de chimie devient « l'Institut de chimie appliquée ». Il réforme l'enseignement et développe la recherche en métallurgie. Il crée une section spéciale ouverte à tous les ingénieurs et licenciés de physique et c'est ainsi qu'un accord est signé entre l'IDN – Institut industriel du Nord devenu Centrale Lille – et la faculté le 15 janvier 1932 (donc 88 ans avant de devenir une école interne de Centrale Lille Institut).

En 1939, Henri Lefebvre, polytechnicien de formation, prendra la suite de Chaudron. À noter qu'il sera aussi doyen de la faculté des sciences. C'est le 10 décembre 1953 que l'ICL devient École nationale supérieure de chimie de Lille. Son statut change. L'école est gérée par un directeur choisi parmi les professeurs des établissements publics d'enseignement supérieur et nommé pour cinq ans par le ministre de l'Éducation nationale sur proposition du conseil de l'université après avis de la commission des ENSI. Jean-Eugène Germain succédera à Henri Lefebvre en 1962, il développera notamment la catalyse. En 1966, l'école déménage sur le campus de Villeneuve d'Ascq.

Gabriel Tridot prend la suite de Germain. Après les événements de 1968, les facultés disparaissent au profit d'unités d'enseignement et de recherche (EUR). L'ENSCL devient établissement public à caractère scientifique et culturel rattaché à l'université. Joseph Heubel lui succédera. Il resserre les liens avec l'université et signe un accord avec l'IDN pour développer le génie chimique. En janvier 1979, Alain Lablache-Combier, à qui l'ENSCL a récemment rendu hommage à l'occasion des 125 ans de l'école, prendra sa suite. Comme il aimait à le dire, il restera 18 ans et un tiers à la tête de l'école et contribuera fortement à l'essor de l'école. Lui succéderont Jean-Pierre Bonnelle (1997-2002), Jean-Claude Boivin (2002-2006), Jean Grimblot (2006-2011), Bernard Fontaine (2011-2016) et Rose-Noëlle Vannier, aujourd'hui directrice de l'École nationale supérieure de chimie de Lille, école interne de Centrale Lille Institut. ■

d'informer les élèves-ingénieurs sur les différentes carrières qui leur sont offertes et de leur proposer des offres de stages et d'emplois. En partenariat avec l'école, elle organise chaque automne avec les élèves un forum carrières qui leur est destiné. Elle contribue également à l'organisation de visites d'usines.

L'association a également pour vocation de défendre les droits et intérêts des anciens et d'entretenir les relations amicales créées entre les élèves-ingénieurs, notamment en organisant des repas et des afterworks. Enfin, elle participe à la stratégie de l'école : participation aux audits externes, au conseil d'administration, ou encore identification d'intervenants pour le cursus de formation des élèves.

Un peu d'histoire

À sa création, en 1894, l'Institut de chimie est une composante de la faculté des sciences, elle-même créée en 1854 alors que l'université de Lille n'a été créée qu'en 1896. L'institut deviendra École nationale supérieure de chimie de Lille en 1953. C'est à Alphonse Buisine,

nommé professeur de la chaire de chimie appliquée le 17 janvier 1894, qu'on doit l'essor de l'institut de chimie. Il crée une école de chimie avec un examen d'entrée qui conduit à un diplôme de chimiste de l'université de Lille. Le diplôme d'ingénieur n'est créé qu'en 1911. C'est en effet, le 11 janvier 1911, que Maurice Faure, ministre de l'instruction publique et des Beaux-arts arrête la création d'un diplôme d'ingénieur chimiste de l'université de Lille comme sanction des études de chimie générale et appliquée de l'ins-



Alphonse Buisine.



L'école en 1904.

titut de chimie de la faculté des sciences. Paul Pascal, à qui on doit les traités de chimie minérale, et Georges Chaudron succéderont à Alphonse Buisine.

RÉSULTATS DE LA 30^{ÈME} ENQUÊTE IESF 2019

PLUS DE 50 000 RÉPONSES d'ingénieurs, de docteurs et plus largement de scientifiques (Bac+5) ont été recueillies. L'enquête peut être achetée auprès d'IESF sur le site www.iesf.fr. En voici une synthèse : la situation générale des ingénieurs est au beau fixe avec un taux de chômage faible (3,3 %), une augmentation des rémunérations, un niveau de satisfaction élevé et la crainte de perdre son emploi au plus bas.

– La population des ingénieurs est estimée à 1 085 000 fin 2018, elle croît d'environ 3 % par an. La féminisation des nouvelles promotions, après avoir fortement progressé, stagne entre 28 % et 29 % depuis 2013. Elle demeure faible et ne concerne que certaines filières. Toutes promotions confondues, les femmes représentent 21,2 % des ingénieurs et 22,5 % parmi les moins de 65 ans.

– Le salaire médian des ingénieurs commence à 35 000 € brut par an vers 23-24 ans pour atteindre 100 000 € vers 60 ans. Les salaires progressent légèrement mais, exprimés en euros constants, ils n'ont pas rejoint les niveaux de 2009.

– Depuis 6 ans la proportion d'ingénieurs travaillant à l'étranger reste stable aux alentours de 16 %, soit 136 000 ingénieurs cette année. La répartition par pays varie peu : la Suisse demeure le premier pays d'accueil devant les États-Unis et l'Allemagne. Les salaires des ingénieurs à l'étranger dépassent ceux perçus en France. Cependant, les prestations sociales peuvent ne pas être identiques, l'expatriation peut entraîner des surcoûts (transport, scolarité, logement...), masquer une baisse de revenus du ménage (perte d'emploi du conjoint). L'hétérogénéité de situations rend difficile la comparaison.

– Le nombre d'ingénieurs dans l'industrie augmente, après une année 2017 de vive progression. Les effectifs des activités tertiaires (hors société de services) évoluent très peu. Proportionnellement,

ce sont les sociétés de services qui progressent le plus. Les ingénieurs des sociétés de services sont souvent jeunes.

– Le taux de chômage des ingénieurs se situe au même niveau que l'an dernier à 3,3 % en intégrant les jeunes à la recherche d'un premier emploi et à 2,4 % en se limitant à ceux ayant déjà travaillé. Le chômage dépend de l'âge et du secteur d'activité. Cependant, jamais il n'atteint les proportions rencontrées dans l'ensemble de la population active en France. La crainte de perdre son emploi continue de diminuer et se positionne au niveau le plus faible depuis plus de 10 ans. 41 % des ingénieurs en recherche d'emploi au 31 décembre 2018 avaient retrouvé un emploi au moment de l'enquête (près des 2/3 parmi les moins de 30 ans).

LIEUX DE TRAVAIL À L'ÉTRANGER		
Europe	58 %	78 850
Suisse	13,9 %	18 900
Allemagne	11,4 %	15 500
Royaume-Uni	8,5 %	11 500
Belgique	5,8 %	7 950
Autre Europe	18,4 %	25 000
Amériques	20,5 %	27 850
États-Unis	12,2 %	16 550
Canada	5,9 %	8 000
Amérique Latine	2,4 %	3 300
Asie	12,5 %	17 000
Afrique	6,5 %	8 900
Autre	2,5 %	3 400
Ensemble	100 %	136 000

– Le niveau de l'insertion professionnelle des dernières promotions est comparable à celui de l'an dernier. 14 % des diplômés de la dernière promotion étaient en recherche d'emploi au 31 décembre 2018. Dans l'historique de l'enquête, cela constitue un excellent score.

– 56 % des ingénieurs exercent des responsabilités hiérarchiques, 1/4 des moins de 30 ans, les 2/3 des plus de 50 ans, 58,8 % des hommes et 45 % des femmes. Si une partie de la différence hommes-femmes est due à un écart d'âge, celui-ci n'explique pas tout : les différences entre

les hommes et les femmes demeurent fortes à tous les âges, y compris en début de carrière.

– 70 % des ingénieurs ont connu un changement d'emploi ou de poste ces 5 dernières années, 25 % durant l'année 2018. Une très large majorité d'ingénieurs jugent positivement leur mobilité professionnelle. Le changement de poste ou d'employeur est moins bien vécu parmi les plus de 50 ans. Chez les jeunes, la mobilité est plus souvent voulue, facile et réussie.

– Plus de 125 000 ingénieurs ont été recrutés ou ont créé leur emploi en 2018 : un ingénieur sur sept a rejoint son premier ou son nouvel employeur au cours de l'année 2018. La création nette d'emplois d'ingénieur (hors doctorants salariés) s'élève à 25 000. Les recrutements des sociétés de services ont poursuivi leur progression avec 9 % de recrutements de plus que l'an dernier. Les embauches dans l'industrie, après avoir fortement augmenté en 2017, se sont stabilisées au-dessus de 40 000. Le recrutement dans les autres activités tertiaires (hors sociétés de services) aurait diminué (-2 %).

– Les recrutements ont posé un peu moins de difficultés que l'an dernier. Les ingénieurs d'études sont toujours les plus difficiles à trouver. Les difficultés de recrutement d'ingénieurs en système d'information (et dans une moindre mesure des chefs de projet), s'accroissent d'année en année. 15 % des recruteurs ont rencontré des difficultés sur l'ensemble des profils. Plus de 55 % des recruteurs des sociétés de services connaissent des difficultés de recrutement récurrentes. Mais c'est moins de 35 % dans l'électricité/gaz, avec deux fois moins de recrutements.

– Après avoir progressé jusqu'en 2016, la proportion d'ingénieurs ayant une part variable dans le salaire n'a plus évolué depuis. Elle s'élève à 57 %. La valeur médiane de la part variable demeure à 10 %. Elle augmente avec le niveau de salaire et les responsabilités.

– La cessation d'activité est progressive et on observe une multitude de statuts. Les 2/3 des ingénieurs jugent leur retraite suffisante. En ordre de grandeur, le montant des retraites est de l'ordre de 70 % des derniers salaires et correspond à celui que perçoit un ingénieur vers 40 ans.

– On distingue trois grands types de régions selon leur attractivité : celles qui attirent plus que l'Île-de-France, celles qui attirent moins et l'Île-de-France elle-même. Parmi les régions attractives, Rhône-Alpes et Nouvelle-Aquitaine arrivent largement en tête des choix, devant la région PACA et l'Occitanie suivies des Pays-de-la-Loire et de la Bretagne. La région parisienne n'est privilégiée dans aucune région par 30 % de ceux qui projettent un déménagement, elle dépasse en revanche 30 % parmi ceux qui travaillent à l'étranger et prévoient de rentrer en France d'ici trois ans.

Les choix dominants sont largement axés Nord-Sud sans atteindre la Méditerranée. Il n'y a qu'en Bretagne que moins de 30 % d'ingénieurs privilégient la Nouvelle Aquitaine ou l'Auvergne-Rhône-Alpes. Dans toutes les autres régions plus de 30 % des choix s'orientent soit vers l'une ou vers l'autre, soit vers les deux. Les DOM-TOM sont cités par 6 % des ingénieurs travaillant en métropole.

Parmi les ingénieurs travaillant dans un

faction cité par 2/3 des ingénieurs. Il est le moins cité dans les Hauts-de-France (38 % à comparer avec le score de convivialité, 54 %). La proximité des proches arrive en seconde position avec 46 % avec peu de dispersion. Il est cependant un peu plus élevé dans les Hauts-de-France (59 %) et le Grand-Est (55 %), plus faible en Corse (34 %) et les DOM-TOM (35 %). Avec 44 %, la culture et les loisirs sont cités sensiblement plus souvent en Île-de-France que dans les autres régions. Ce critère associé à la qualité des transports, cité par 31 % des ingénieurs d'Île-de-France contre 9 % pour ceux de province, distingue le plus la région parisienne : paradoxe apparent pour la région où les temps de transport domicile-travail sont les plus longs, mais où les transports en commun desservent le plus de population.

– L'action, ou l'inaction, en faveur de l'égalité femmes-hommes en entreprise est méconnue et ne semble pas susciter une curiosité particulière : les « *Je ne sais pas* » représentent 40 % des réponses.

– Plus de la moitié des femmes ingé-



de l'emploi ou le niveau de responsabilité atteint. Les différences enregistrées concernent la variation du ressenti selon l'âge. Celui-ci est presque constant à l'étranger (51 %). En région parisienne, il varie de 43 % à 60 % entre les 30-39 et les 50-64 ans pour une moyenne de 52 %.

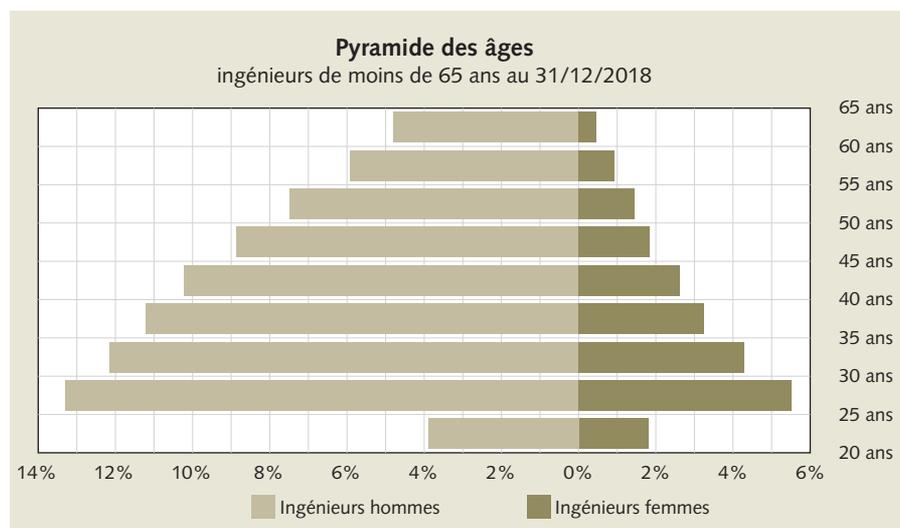
– Les ingénieurs ignorent souvent l'existence d'un code de déontologie ainsi que les mesures favorisant des comportements éthiques dans l'entreprise. 37 % des moins de 30 ans ignorent si un code de déontologie existe, la proportion descend graduellement jusqu'à 10 % chez les 50-64 ans.

Les 2/3 des ingénieurs déclarent travailler dans des entreprises possédant un code déontologique (27 % dans les très petites entreprises et 82 % dans les entreprises de plus de 5 000 salariés).

Lorsqu'un code de déontologie est déclaré exister, 77 % des ingénieurs estiment que celui-ci est connu et 71 % qu'il est appliqué.

– 86 à 91 % des ingénieurs considèrent que leurs valeurs personnelles sont en adéquation avec celles de leur entreprise. Des différences apparaissent selon l'âge et le statut (privé d'un côté et public/parapublic de l'autre).

– Plus de 17 000 ingénieurs préparent une thèse en 2018 et 9 500 poursuivent des études. Ces estimations fournissent des ordres de grandeur. Près de 40 % des ingénieurs possèdent un second diplôme de niveau égal ou supérieur à bac+5, souvent associé à un choix de carrière comme la gestion, le management, le marketing en vue de carrières rémunératrices. Les doctorats conduisent à des carrières liées à l'innovation, la recherche et les études, moins bien rémunérées, mais avec plus de satisfaction professionnelle.



DOM-TOM et envisageant de changer de région, les autres DOM, la Nouvelle-Aquitaine et la région PACA sont citées par plus de 30 % d'entre eux.

– L'emplacement géographique du lieu de résidence est le premier critère de satis-

facteurs estiment que le fait d'être une femme a été défavorable au déroulement de leur carrière. Ce sentiment s'exprime différemment selon le niveau de salaire et l'âge. En revanche, cette opinion est assez bien répartie dans tous les secteurs d'activité, quelle que soit la localisation

Une innovation IESF

• Le certificat LABELLIS

C'est un certificat de nouvelle génération, 100 % numérique et infalsifiable, bilingue français et anglais qui peut être inséré dans un profil LinkedIn ou un CV papier sous forme de QR code. Par cette innovation majeure, IESF permet à chaque diplômé de prouver en un clic l'inscription de son diplôme au répertoire des ingénieurs et scientifiques de France. Pour le lancement de ce service, IESF offre le certificat LABELLIS aux promotions d'ingénieurs sorties en 2017 et 2018. Si vous appartenez à ces promotions, vous pouvez déjà récupérer votre certificat sur votre fiche du répertoire IESF. Ce certificat est infalsifiable car inscrit dans la blockchain Ethereum. La technologie blockchain, mise à disposition par BCdiploma, assure à LABELLIS un niveau de service inégalé. La blockchain est une base de données distribuée qui assure le stockage et la transmission d'informations permettant d'établir numériquement des documents légaux, tels que les diplômes et les certifications de façon sécurisée, infalsifiable et vérifiable par tous.



• LABELLIS pour quoi faire ?

Chaque année, IESF délivre plusieurs milliers d'attestations pour les démarches internationales des ingénieurs français: procédure de recrutement, mobilité internationale, dossier d'appel d'offres, etc. Avec LABELLIS, ces démarches deviennent instantanées et le certificat

peut être intégré à tout document sur un CV ou un dossier administratif en ligne sous forme de lien et au format papier grâce au QR code. Vous pourrez obtenir votre certificat LABELLIS auprès de notre association car nous sommes membre d'IESF en adressant un mail à angelique.harant@centraliens-lille.org.

L'AVARAP À LILLE !

Pour changer d'orientation professionnelle et rechercher son emploi, l'AVARAP est un tremplin pour aller plus haut et plus loin.

Vous habitez dans les Hauts-de-France ? Vous êtes en poste ou à la recherche d'emploi ?

Votre activité professionnelle ne vous passionne plus ?

Vous voulez remobiliser votre énergie pour vous fixer un nouveau challenge ?

Rejoignez un cercle Avarap dans l'agglomération lilloise ! Avec une méthode éprouvée par plus de 12 000 cadres et 30 ans d'expérience en transition de carrière, sans considération politique ni confessionnelle, parrainée par des bénévoles, recommandée par des associations d'anciens des Grandes Écoles (IESEG, ENSAM, ESCP Europe, Sciences Po, HEC...), l'Avarap – association loi de 1901 – vous propose deux parcours :

- **Avarap Workshop** pour les diplômés de moins de 6 ans d'expérience : fondé sur la dynamique et la créativité de groupe, un programme d'ateliers hebdomadaires est proposé aux jeunes cadres, en poste ou à la recherche d'emploi, ayant de 3 à 5 ans d'expérience professionnelle. Pendant 3 mois, vous serez intégré dans un groupe accompagné par un professionnel expérimenté pour :

- analyser votre parcours pour mettre en avant vos compétences et qualités personnelles ;

- retrouver ce qui vous motive ;

- valider vos choix professionnels et établir votre plan d'action.

La participation aux frais est de 150 euros pour le programme.

- **Groupe Avarap** pour les diplômés de plus de 6 ans d'expérience en poste ou à la recherche active d'emploi. Si vous voulez vous repositionner professionnellement, vous serez intégré dans un groupe de 10 à 15 personnes pour un parcours qui vous permettra, dans une dynamique de groupe, de :

- formuler, évaluer et partager votre nouveau projet professionnel ;

- structurer votre recherche d'emploi pour une meilleure efficacité ;

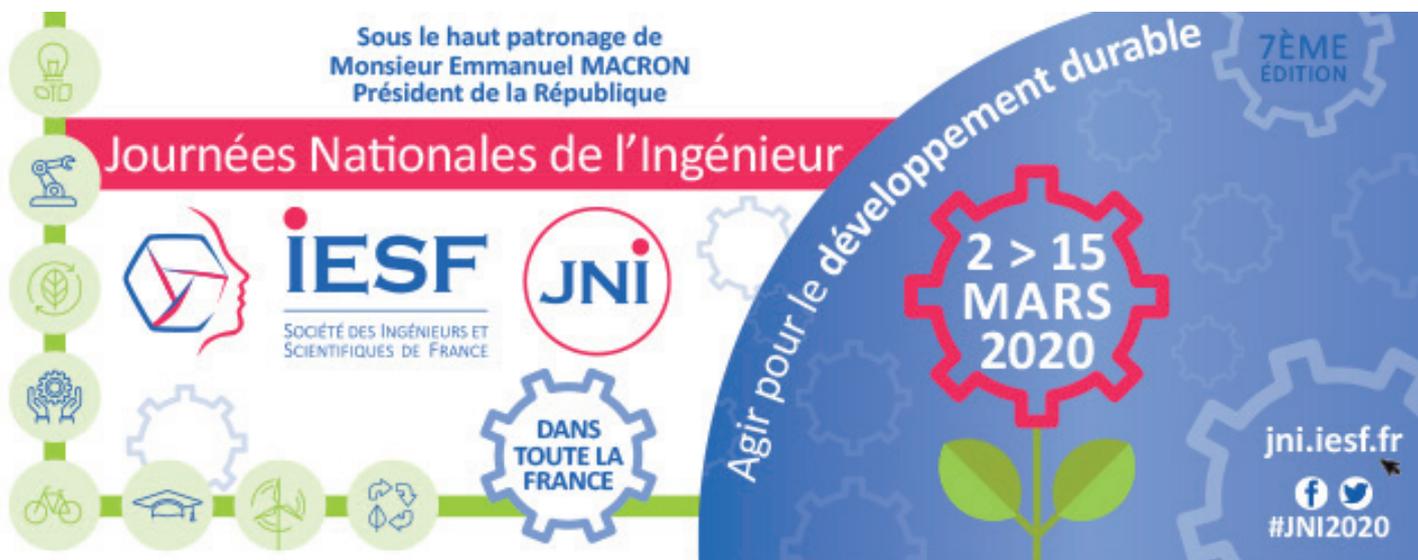
- travailler dans le cadre d'une démarche bienveillante et exigeante.

Pendant une période de 6 à 8 mois, à raison d'une fois par semaine, la convivialité, l'énergie et la créativité du groupe vous conduiront à mieux vous connaître afin de bâtir votre nouveau projet professionnel, partager la richesse de votre expérience et établir un plan d'action dynamique soutenu par le groupe. Votre présence assidue aux réunions de ce cycle est une nécessité absolue. La participation aux frais est de 350 euros pour le cycle complet.

Vous souhaitez en savoir plus ? www.avavrap.asso.fr

Inscrivez-vous sur le site pour assister à une réunion d'information sur la méthode Avarap. À l'issue de celle-ci, posez votre candidature pour rejoindre un cercle Avarap.

Pour toute information concernant l'AVARAP Hauts-de-France : accueilhdf@avarap.asso.fr ou 07 68 79 65 80.



**WORLD
ENGINEERING
DAY** FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT

Dans le cadre du **World Engineering Day**,
la 7ème édition des JNI est placée sous le thème
du **Développement Durable**.

La journée nationale de l'ingénieur (JNI) 2020 est organisée par IESF comme chaque année

Rendez vous sur le site d'IESF pour en connaître le programme complet : jni.iesf.fr

Quelques mots sur la journée mondiale de l'ingénieur

La journée mondiale de l'ingénieur pour le développement durable sera célébrée le 4 mars de chaque année en tant que journée internationale de l'Unesco pour la célébration des ingénieurs et de l'ingénierie. C'est une résolution adoptée lors de la 40e conférence générale de l'Unesco en novembre 2019. C'est l'occasion de célébrer les contributions importantes des ingénieurs et de l'ingénierie au développement durable et à la vie moderne. Les organisations et les bureaux du système des Nations unies, et surtout, les gouvernements, la société civile, les secteurs public et privé, les écoles, les universités et, plus généralement, les citoyens, devraient faire de la journée internationale un tremplin pour des actions de sensibilisation.

« Les ingénieurs ne savent pas très bien articuler la valeur de l'ingénierie et l'impact que les ingénieurs et l'ingénierie ont sur la société. C'est une merveilleuse occasion de parler de ces aspects et d'engager la communauté dans le travail des ingénieurs », a déclaré la Dr Marlene Kanga, ancienne présidente de la fédération mondiale des organisations d'ingénieurs.

Une journée internationale avec des célébrations coordonnées à travers le monde est l'occasion de rehausser le profil de l'ingénierie. La journée est également l'occasion de dialoguer avec le gouvernement et l'industrie pour répondre au besoin d'ingénierie et d'ingénieurs à travers le monde et de développer les cadres stratégiques et les meilleures pratiques pour la mise en œuvre de solutions d'ingénierie pour le développement durable. La célébration de la journée mondiale de l'ingénieur concerne également la promotion de l'ingénierie comme façon d'améliorer le monde, ainsi que comme carrière. Il y a beaucoup à faire, en particulier pour atteindre les objectifs de développement durable des Nations unies dans les pays en développement afin de garantir à tous l'accès à l'eau potable, à l'assainissement, à une énergie fiable et à d'autres besoins humains fondamentaux. Dans tous les pays, il y a aussi beaucoup d'actions à entreprendre pour faire face aux impacts du changement climatique, aux problèmes environnementaux, à l'évolution de nos villes en pleine croissance et aux défis des nouvelles technologies, y compris l'intelligence artificielle. Il existe de nombreuses opportunités et la Journée peut être utilisée pour dialoguer avec les jeunes et dire « **Si vous voulez changer le monde pour le mieux, devenez ingénieurs** ».

Toutes les institutions d'ingénierie, universités et entreprises sont invitées à célébrer la journée mondiale de l'ingénieur. Le kit de communication de la journée mondiale de l'ingénieur (WED) peut être utilisé librement et téléchargé.

LES DIVIDENDES À LA LOUPE

Chronique publiée sur Capital.fr le 25 novembre 2019.



Alain Lemasson (68), est le fondateur du site de e-learning infofi2000.com, et l'auteur de *Comprendre l'Économie et la Finance* (deuxième édition) paru en février 2019. Il est contributeur du journal *Les Échos*, du site Capital.fr et conférencier à l'École Centrale de Pékin. a@lemasson.org

LA MÉFIANCE à l'égard des dividendes a dépassé le cadre du débat politique pour s'installer plus largement dans l'opinion. Beaucoup de ceux qui n'ont de l'entreprise et de la bourse qu'une représentation simplifiée sont ainsi tentés de penser que les dividendes atteignent des niveaux exagérés et, pire encore, qu'ils sont versés au détriment des salaires et de la capacité d'investissement des entreprises. Bref il n'est pas normal, voire pas moral que ceux qui ne font rien s'enrichissent au détriment de ceux qui travaillent.

Demain n'est certes pas le jour où les vertus de la bourse et la nature positive des dividendes seront enseignées aux élèves de France. Bourse et dividendes sont pourtant faciles à comprendre, et comme en toutes choses, le regard attentif sur la réalité doit précéder le jugement.

Le miracle ignoré de la bourse

Et la réalité à cet égard est fort simple. La bourse est pour l'entreprise comme une banque qui ferait un crédit... que l'emprunteur n'est pas obligé de rembourser. Quant aux dividendes, l'équivalent des intérêts, ils ne sont, eux non plus, pas obligatoires. Simple et miraculeux !

Survient alors une interrogation, mais pourquoi les investisseurs sont-ils assez fous pour « prêter » aux entreprises ce que celles-ci ne rembourseront sans doute jamais ? La raison tout aussi simple est que ce « remboursement » peut être obtenu à tout moment en bourse

par la revente des actions, avec bien sûr le risque de perdre, mais aussi de gagner. C'est le principe-même de la bourse.

Concrètement une introduction en bourse s'appelle une IPO, abréviation de *Initial Public Offer*. L'entreprise vend littéralement les actions créées pour l'occasion, pour un montant qui fait l'objet de savants calculs et de comparaisons, tout cela sous l'égide d'une banque d'affaires. Ce que vient de faire La Française des Jeux d'ailleurs...

Mais alors, autre question, pourquoi les entreprises versent-elles des dividendes alors qu'elles n'y sont pas obligées ? À nouveau, l'observation de la



Pas d'obligation de rembourser l'argent reçu.

réalité conduit à une découverte pour le moins étonnante : les dividendes payés par l'entreprise sont en fait un investissement qui peut rapporter jusqu'à cinq fois leur montant, voire plus.

L'explication est là-aussi très simple : des dividendes annuels disons de 2 % de la valeur des actions permettront par exemple de lever cinq ans après 50 % de

capital supplémentaire « gratuit ». 50 % gagnés pour 10 % de dividendes versés au total sur la période. Un second miracle en quelque sorte. Ce qu'en bon jargon financier on appelle un énorme retour sur investissement.

L'IPO d'Alibaba

Les levées d'argent qui suivent l'IPO se concrétisent par de nouvelles émissions d'actions. Les investisseurs seront d'autant plus enclins à y souscrire que l'entreprise les aura bien « soignés » avec des dividendes réguliers. Il faut bien sûr que les perspectives de l'entreprise soient positives.

Des exemples ? Alibaba a ainsi levé 15 milliards de dollars en 2014 à la bourse de New York, et s'apprête à recommencer. L'entreprise a pu recruter, créer des filiales et s'implanter dans le monde grâce à l'argent « gratuit » des actionnaires.

De même, les Gafas se sont incroyablement développées ces dix ou vingt dernières années grâce aux milliards levés en bourse. Il y a des échecs, naturellement, comme la start-up Wework qui a dû récemment abaisser ses exigences de prix, licencier son PDG et finalement renoncer à son IPO.

Là est la vraie nature des dividendes. On est donc loin, fort loin du discours des manuels de feu le bac SES parlant du partage de la valeur ajoutée, avec un regard lourd porté sur cette part du profit qui file dans les mains des actionnaires et grugerait les travailleurs...

Les marchés ne concurrencent pas les banques

Mais il y a plus important encore. Ces marchés souvent décriés, dont la bourse n'est que l'élément le plus connu, sont



L'équivalent des intérêts d'un prêt.

indispensables au développement des entreprises, des start-ups aux multinationales. La raison est que l'autofinancement ne permet plus de couvrir les énormes dépenses de R&D aujourd'hui nécessaires ou les coûts de conquête de nouveaux marchés. Il faut savoir aussi que les moyens des banques sont limités. Pour des raisons compréhensibles de prudence, il n'est pas question pour elles de prêter au-delà de certaines limites de volume et de risque. Pas question par exemple de prêter aux start-up, sous peine de mettre en risque, outre l'argent des actionnaires de la banque, les dépôts des clients.

Contrairement à une idée répandue, les marchés n'empiètent pas sur le business des banques, ce que le mot désintermédiation utilisé dans les manuels pourrait laisser penser. La réalité est que les marchés complètent les banques dans leur fonction de financement de l'économie, sans les concurrencer.

Quant au reproche de la non-régulation des marchés, la puissance et la sévérité de la SEC, l'organisme américain de contrôle des marchés en sont la contradiction évidente.

Développer le marché européen des capitaux

Corriger la perception des marchés et des banques dans l'opinion revêt une importance cruciale au moment où l'affrontement économique entre les blocs se fait chaque jour plus menaçant. Doter l'Europe d'institutions financières adéquates est un élément critique à cet égard.

La BCE fait un travail discret dans ce sens. Renforcer les marchés financiers européens suppose la création de banques pan-européennes capables de

rivaliser avec leurs puissantes consœurs américaines. Les banques disposant de larges réseaux sont en effet indispensables au développement des marchés financiers car ce sont elles qui aident les investisseurs, en les informant notamment sur la qualité et le potentiel des entreprises en développement. Nous en sommes loin, très loin.

Les trois premières banques américaines « pèsent » plus que les quinze banques européennes les plus importantes. Et surtout près de 40 % de l'épargne européenne s'investit actuellement hors d'Europe. Il faut voir dans ce déséquilibre l'une des raisons de l'absence de Gafas européennes. Il est dès lors important d'empêcher que s'installent dans l'opinion la détestation des banques, la condamnation des marchés et comme le montre l'exemple des dividendes, une forme de procès de la finance. ■

• Envoyez-nous vos articles !

L'Ingénieur est votre revue. Vous avez une expertise, un parcours ou un savoir à partager : contactez-nous si vous souhaitez écrire un article ! Les fichiers, si possible au format électronique (word), sont à transmettre à laure.denis@centraliens-lille.org. Une page de la revue correspond à 4 500 caractères, espaces compris, avec deux illustrations maximum (fichiers à joindre séparément). Nous donner le titre de l'article, aussi court et précis que possible, ainsi que les titres des paragraphes. Nous envoyer votre photo et un mini CV de 50 mots. Tout article est soumis à la lecture de la commission de rédaction.

• Vous avez un parcours atypique ? Vous avez créé une entreprise ?

Partagez votre expérience avec les centraliens.

• Une nomination, une mobilité ?

Vous voulez le faire savoir ? Contactez laure.denis@centraliens-lille.org !

Pensez aussi à mettre à jour vos coordonnées personnelles et professionnelles.



UNE (R)ÉVOLUTION TEXTILE EN MARCHÉ : DES FIBRES NATURELLES AUX TEXTILES CONNECTÉS



Éric Devaux est docteur en matériaux macromoléculaires de l'université de Lyon en 1992, d'où il rejoint l'École nationale supérieure des arts et industries textiles (ENSAIT) à Roubaix en 1994 comme maître de conférences. Affecté au laboratoire GEMTEX de l'établissement, il a en charge la conception et le pilotage d'un département dédié à la mise en œuvre de fibres synthétiques, puis oriente ses recherches vers les nanocomposites textiles, les fibres multifonctionnelles et les matériaux filables issus de ressources renouvelables. Nommé professeur des universités en 2002, il assure la direction de la recherche à l'ENSAIT de 2002 à 2009, puis la direction de l'École.

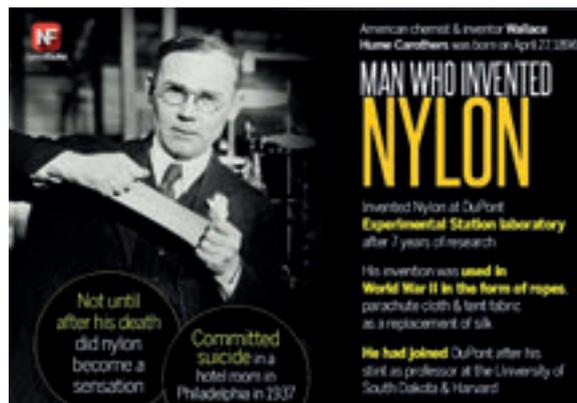
Avec un accroissement démographique mondial de l'ordre de 1 % chaque année, soit environ 220 000 personnes quotidiennement, la demande globale en produits textiles n'a jamais été aussi importante. Elle concerne bien évidemment l'habillement dans son ensemble, mais également des secteurs aussi variés que les sports et loisirs, le médical, le luxe, les transports terrestres, aériens et maritimes, la protection, l'agriculture, la filtration, l'habitat ou les travaux publics. En regard de données purement quantitatives, nombreux sont les domaines qui trouvent dans le matériau textile une solution élégante pour concilier légèreté, comportement mécanique et design

Une brève histoire des fibres

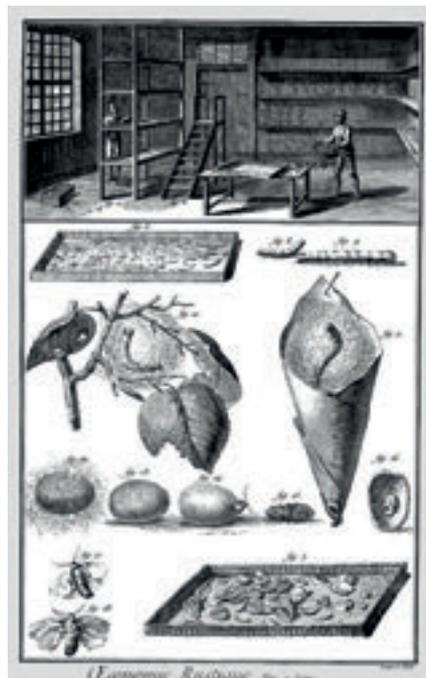
D'abord historiquement d'origine naturelle avec la laine, le coton, le lin ou la soie, les fibres sont connues et utilisées depuis des millénaires. Roubaix fut d'ailleurs considérée comme la capitale mondiale du négoce de la laine dès le XIX^e siècle, en basant toute son activité industrielle autour de la transformation et de l'ennoblissement de cette fibre et en étant qualifiée de « ville aux 1 000 cheminées ». Dans la même période, Lyon s'approprie le travail de la soie et devient la première ville ouvrière de France avec ses canuts. La complexité de la sériciculture et les productions limitées qu'elle propose (celles-ci culminent à 26 000 t dans le monde en 1853) n'entament pas la fascination qu'exerce la soie compte tenu de ses propriétés uniques. Sa résis-

tance naturelle, sa brillance et sa finesse permettent ainsi d'obtenir des étoffes au toucher exceptionnel.

Au cours de son histoire, l'humanité n'aura de cesse de vouloir mettre en œuvre et développer un matériau textile aux propriétés fonctionnelles proches de celle de la soie. C'est dans ce contexte que l'ingénieur scientifique et industriel Hilaire de Chardonnet invente en 1884 la soie artificielle qui porte son nom, en mettant au point un procédé de fabrication à base



Wallace Carothers, l'inventeur du nylon.



Gravure de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert montrant les étapes de la sériciculture.

de nitrocellulose. Bien que concurrentielle face aux soies naturelles importées d'Asie, elle sera plus tard largement supplantée par les procédés de mise en œuvre de la viscose d'une part, et de fibres synthétiques d'autre part. Le polyamide 6.6 (nylon) est officiellement synthétisé en 1935 par le chimiste américain Wallace Carothers de la société DuPont de Nemours. La mise au point de cette fibre constitue une révolution, tant dans le domaine de l'habillement que d'un point de vue stratégique et politique

puisque les parachutes militaires seront fabriqués à partir de ce matériau du fait de sa légèreté, sa résistance mécanique et son hydrophobie. Largement répandu dans l'habillement et la lingerie, le nylon sera ensuite dépassé par le polyester qui reste aujourd'hui encore la fibre synthétique la plus consommée dans le monde.

On entre dans l'ère des textiles techniques au début des années 1970 avec la commercialisation d'une fibre poly (p-phénylène-téréphtalamide) sous le



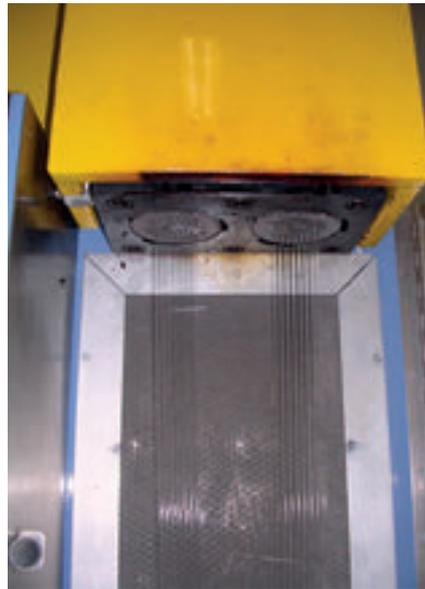
Tissu à base de fibres Kevlar à haut module.

nom de Kevlar initialement destinée au renforcement des pneumatiques, et du polyéthylène ultra-haute masse molaire (fibres Dyneema en Europe), lorsque l'on confère au produit une tenue mécanique et thermique améliorée permettant son usage dans des environnements beaucoup plus sévères. Le XXI^e siècle s'ouvre sur le concept des textiles « intelligents » (ou smart textiles) alors que l'on s'intéresse à l'ajout de nouvelles propriétés fonctionnelles aux structures souples. Celles-ci peuvent être olfactives, thérapeutiques, hygiéniques, sonores, visuelles ou thermiques en utilisant par exemple des microcapsules liées à la surface des étoffes textiles, et contenant des principes actifs divers. Nous sommes aujourd'hui entrés dans l'âge des textiles connectés grâce à la miniaturisation des dispositifs électroniques couplée au développement de fibres elles-mêmes multifonctionnelles.

La révolution nanotechnologique

Bien que les principes théoriques des nanotechnologies aient été définis dès 1959 par Richard Feynman, il fallut attendre 1981 et l'invention du microscope à effet tunnel puis du microscope à force atomique pour envisager la maîtrise et la structuration d'objets à l'échelle nanométrique. En science des polymères, on s'intéressa assez rapidement au domaine prometteur des nanocomposites en tentant de disperser de manière contrôlée des nanoparticules variées dans le but d'améliorer un certain nombre de propriétés dont la rigidité, l'imperméabilité aux gaz ou la tenue thermique.

La possibilité d'ignifuger des matières plastiques en incorporant des feuillets de montmorillonite greffée, avec un taux de charges limité et une toxicité des fumées faible, a ainsi été étudiée de manière extensive. La transposition aux fibres



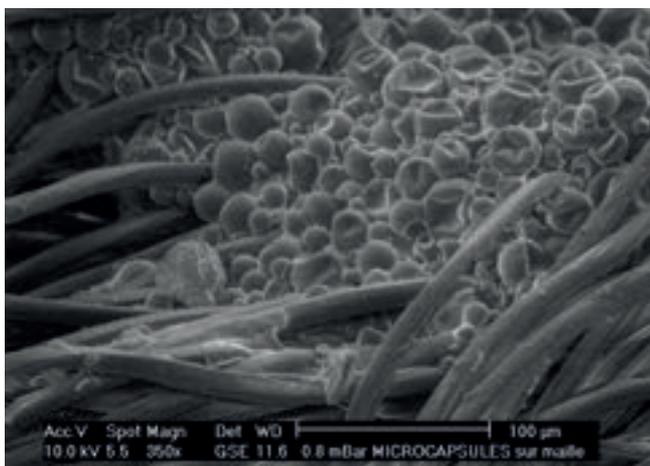
Dispositif pilote de filage en voie fondue pour la mise en œuvre de fibres synthétiques.

textiles synthétiques nanostructurées a été entreprise sans offrir toutefois de résultats extraordinaires. L'extrusion de polymères thermoplastiques filables faiblement chargés en montmorillonite a été par exemple menée à bien à l'ENSAIT, avant la réalisation de surfaces textiles par tricotage et leur caractérisation par calorimétrie à cône. Une diminution significative des débits calorifiques lors de la combustion a été enregistrée, sans pour autant retarder l'ignition de l'étoffe. Ce demi-succès aura toutefois ouvert la voie à l'étude plus systématique des

potentialités offertes par la dispersion de nanocharges dans des polymères filables.

La fibre devient intelligente

Avec la possibilité de produire en quantité acceptable des nanotubes de carbone, forme particulière du carbone possédant un facteur de forme très élevé couplé à une conductivité électrique proche de celle du cuivre et un module élastique théoriquement supérieur au TPa, leur utilisation comme renfort de matrices polymères a suscité un engouement international. D'un diamètre de l'ordre de quelques dizaines de nanomètres pour une longueur proche du micron, les nanotubes de carbone présentent un potentiel énorme pour le développement de matériaux nanocomposites « intelligents ». En effet, l'incorporation de nanotubes conducteurs dans une matrice polymère isolante, avec une concentration telle qu'un contact physique soit établi entre les nanocharges carbonées (dite seuil de percolation), rend le système conducteur de l'électricité. La densité de points de contact entre les charges conditionne ainsi directement la conductivité globale. L'application d'une contrainte de traction sur le matériau nanocomposite tend à étirer le matériau et à modifier le nombre de points de contact entre les nanotubes, faisant alors varier la conductivité électrique. On peut de cette manière établir un lien direct entre la contrainte appliquée et la conduction électrique, ce qui fait donc de ce matériau un capteur mécanique. Dans la même logique, on peut exploiter les propriétés de dilatation thermique



Structure textile enduite de microcapsules fonctionnelles.

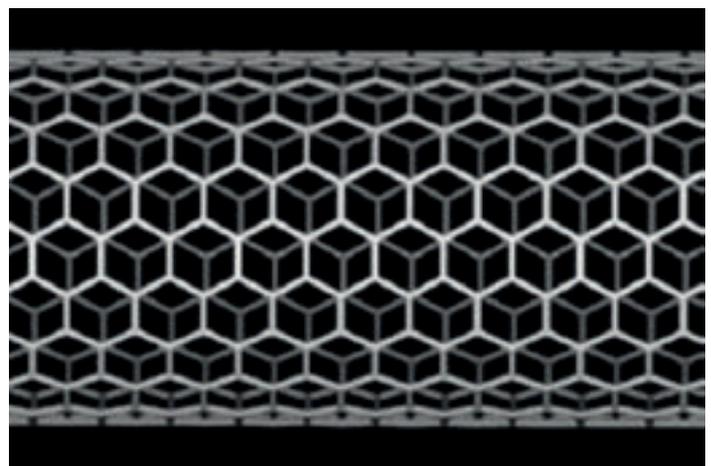


Image d'un nanotube de carbone.



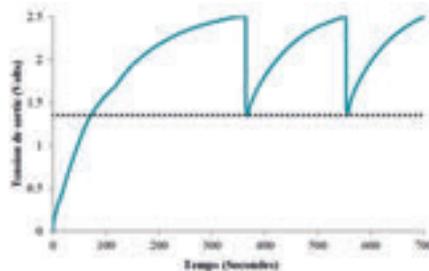
Mannequin instrumenté portant un tricot capteur thermique à base de fibres synthétiques chargées en nanotubes de carbone.

d'un polymère nanocomposite, c'est-à-dire relier la température ambiante avec la conduction électrique pour réaliser un capteur thermique. La dilatation du matériau s'accompagne en effet d'une dépercolation des nanotubes qui va faire baisser la conduction globale du système.

Ce concept est parfaitement transférable à la fibre si l'on envisage de filer un polymère adapté contenant un taux adéquat de nanotubes de carbone. Contrairement à des charges sphériques qui nécessiteraient une concentration très élevée pour observer la percolation, les nanotubes de carbone peuvent permettre d'observer ce phénomène à des taux beaucoup plus faibles du fait de leur facteur de forme. Cette faible concentration est en effet indispensable si l'on veut que le matériau nanocomposite soit transformable par filage en voie fondue, car la viscosité atteinte lorsqu'on le charge peut rapidement augmenter et devenir un frein pour le passage de la matière fondue au travers des filières. Nous sommes ainsi aujourd'hui capables de mettre en œuvre des fibres sensibles à la température et constituant donc des capteurs thermiques souples, en incorporant seulement 4 % de nanotubes de carbone dans le polymère. La première application envisagée pour ce capteur est l'instrumentation d'un vêtement de pompier capable de prévenir son porteur de l'atteinte d'une température critique.

La fibre devient génératrice d'électricité

Le développement des capteurs textiles nécessite pour leur fonctionnement une source d'énergie électrique, généralement sous forme de batterie rechargeable. Ces batteries, souvent encombrantes et d'une autonomie faible, pourraient être avantageusement remplacées par des dispositifs eux-mêmes souples en capacité de récupérer de l'énergie disponible et de la transformer en électricité à même d'alimenter les capteurs. Des travaux exploratoires sont engagés autour de la récupération de l'énergie solaire ou wifi par des systèmes flexibles, mais les plus emblématiques concernent la piézoélectricité. Dans ce dernier cas, on imagine concevoir des fibres textiles capables de transformer l'énergie mécanique des mouvements du porteur. Parmi les polymères possédant les meilleures propriétés piézoélectriques, et dont la filabilité peut être envisagée, le polyfluorure de vinylidène (PVDF) occupe une place de

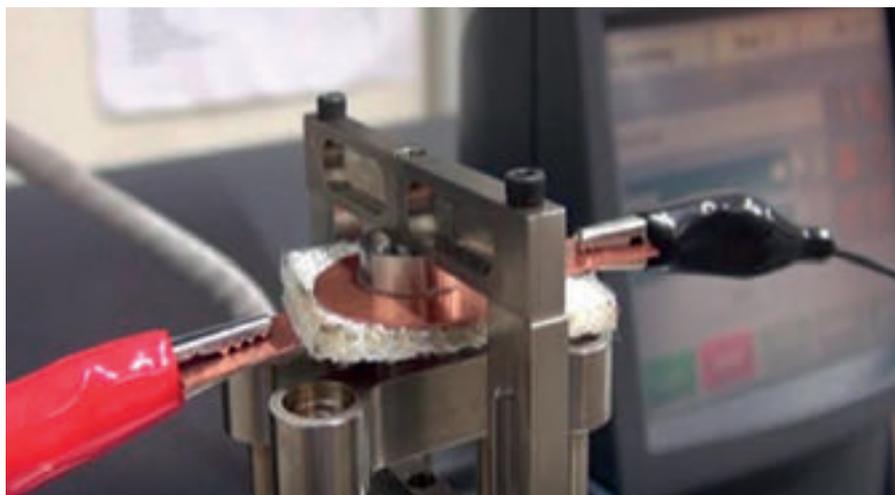


Cycles de charges et décharges sur un tricot à base de PVDF.

choix. L'enjeu consiste alors à adapter le procédé de filage pour que la phase cristalline dite β deviennent majoritaire dans le matériau puis polarisée de façon à optimiser l'efficacité de la conversion de l'énergie mécanique en courant électrique. De telles fibres ont été mises en œuvre à l'ENSAIT, puis transformées en surfaces textiles par tricotage ou tissage complexe. Un dispositif basé sur l'utilisation d'un analyseur dynamique mécanique a permis d'évaluer les performances de l'étoffe sous des sollicitations en compression cyclique, et permis de mettre en évidence la validité et l'intérêt du concept. Les performances restent certes éloignées de celles nécessaires à l'alimentation idéale des dispositifs capteurs textiles, mais des pistes d'amélioration sont en cours : certains copolymères à base de PVDF en cours de développement montrent des efficacités bien supérieures, mais des coûts de revient aujourd'hui prohibitifs. L'incorporation de certains types de nanocharges est également étudiée dans le but d'accroître l'efficacité énergétique de ces nouvelles fibres fonctionnelles.

Mécanique, thermique, électrique, thérapeutique, fonctionnel ou multifonctionnel, léger, souple, confortable, intelligent, autant d'adjectifs qui caractérisent les fibres et textiles de demain. La maîtrise des procédés de mise en œuvre et les potentialités de ces objets fascinants ouvrent encore des champs de perspectives extraordinaires et enthousiasmantes...

Éric Devaux ■



Dispositif expérimental de compression sinusoïdale pour la caractérisation du caractère piézoélectrique de structures textiles.



© MEL, Max Lerouge

La Métropole Européenne de Lille a décroché le titre envié de capitale mondiale du design pour 2020 après Mexico, Taipei, le Cap, Helsinki, Séoul et Turin. Accélétratrice d'innovation, cette distinction place le design au cœur du développement économique, environnemental, urbain et sociétal d'une ville.

Pendant une année, Lille vous invite à vivre une expérience unique et découvrir plus de 500 idées de projets d'expérimentation et d'innovation par le design (les POC – *proof of concept*) aux multiples formes et champs d'application.

Une programmation ponctuée d'expositions, d'évènements festifs et participatifs rythmera l'année, avec des temps forts de mai à octobre. *Design is capital !*



Plant Fever - Formafantasma, Botanica Collection © Daniele Misso, Marlou Rutten



Fluidités : l'humain.e qui vient - Simulacrum 2018 © Michael Najjar



Design ! Muller Van Severen à la Villa Cavrois © Muller Van Severen

Pour avoir le programme complet aller à www.designiscapital.com

Un des plus anciens instruments astronomiques

LE CADRAN SOLAIRE

Une mesure d'angle qui donne un temps



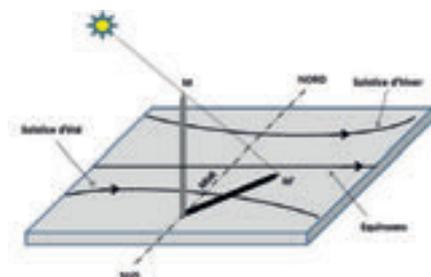
Christian Druon, ingénieur en électronique (CNAM Lille), a enseigné cette discipline aux universités de Valenciennes et de Lille. Professeur des universités honoraire, il a effectué ses travaux de recherche à l'IEMN dans le domaine des microsystèmes. Il est responsable de la collection des anciens appareils scientifiques de l'université de Lille, patrimoine qui compte plus d'un millier d'instruments. Ses activités à l'Observatoire de Lille l'ont amené à s'intéresser aux systèmes de mesure du temps. Il est membre de la Commission des cadrans solaires de la Société astronomique de France.

DE TOUT TEMPS le bon déroulement de la vie sociale et religieuse nécessitait de décompter les années, les mois et les jours. Mais il fallait aussi diviser la journée afin d'avoir des repères sur le moment des prières ou sur la durée restante du jour pour effectuer un travail avant le coucher du soleil par exemple. Durant des siècles les cadrans solaires ont servi de référence pour la mesure du temps. On construit toujours des cadrans solaires en France et dans le monde mais ils n'ont bien sûr plus la même fonction qu'autrefois. Certains sont très bien décorés, d'autres utilisent une technique spécifique et ils sont souvent accompagnés d'une devise qui évoque le plus souvent le temps qui passe. L'art de concevoir, de calculer et de tracer les cadrans solaires est la gnomonique.

Les premiers cadrans

• Le gnomon

Le gnomon est probablement le plus ancien instrument astronomique. Il est constitué d'un bâton planté verticalement dans le sol. La longueur et



Le gnomon et son ombre portée au sol.

la direction de l'ombre portée sur le sol donnent des informations astronomiques. On attribue à Anaximandre (vi^e s. av. J.-C.) l'invention du gnomon mais on sait que ce sont les Babyloniens qui firent connaître aux Grecs cet instrument qui devait être connu aussi en Inde, en Chine...

Le mot gnomon vient du grec γνομων, qui veut dire indicateur. Dans l'Antiquité il fut utilisé pour mesurer la latitude des lieux par les géographes.

• Les scaphés

Les polos babyloniens qui avaient la forme d'une demi-sphère représentaient en creux la voûte céleste. Ils pouvaient comporter une tige ou un trou dont



Scaphé à œilleton, Carthage, musée du Louvre, I-II^e s. ap. J.-C.

l'ombre ou la tache lumineuse permettait une lecture sur les graduations.

• Les obélisques

En l'an 10 avant notre ère, l'empereur romain Auguste avait fait dresser un obélisque de 22 m de haut au milieu du champ de Mars. Ce gigantesque gnomon se trouve maintenant place

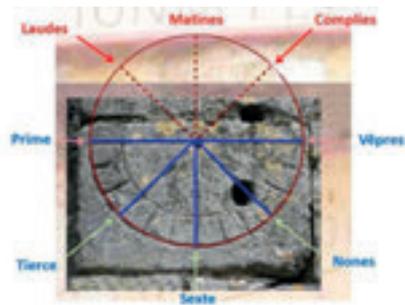


L'obélisque, place Montecitorio à Rome.

Montecitorio à Rome. L'ombre se projette sur un dallage de pierre où étaient incrustées des règles de bronze.



Cadran canonial, L'ange au cadran, cathédrale Notre-Dame, Amiens.



Cadran canonial, église de Péreuil, Charente (source : site Michel Lalos, photo M. Cowham 2010).

• **Les cadrans canoniaux**

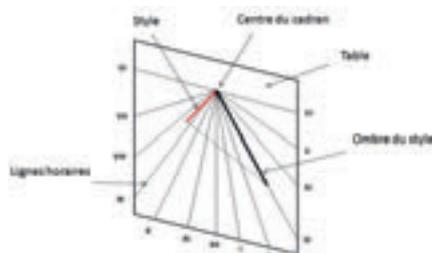
Les cadrans canoniaux apparaissent sur les édifices religieux au cours du Moyen Âge à partir du VII^e siècle. Ils ont une forme semi-circulaire et leur style perpendiculaire au mur projette une ombre permettant de repérer les heures des prières.

La règle monastique de Saint-Benoît de Nursie (480-547) organisait les offices en 8 h canoniques séparées par des intervalles de sommeil, de lecture et de travail. Ainsi le jour commence à minuit avec Matines, puis suivent Laudes, Prime, Tierce, Sexte, Nones, Vêpres et Complies vers 19 h. Cependant, suivant les congrégations religieuses, le nombre de graduations est variable.

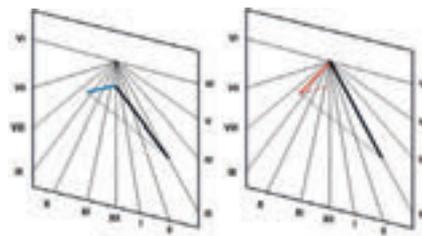
Tout est affaire de style et de lignes horaires

• **Les styles**

Les gnomons n'ont pas eu un bel avenir en tant qu'horloge et les cadrans canoniaux indiquaient une heure très imprécise. Des cadrans solaires plus précis ont



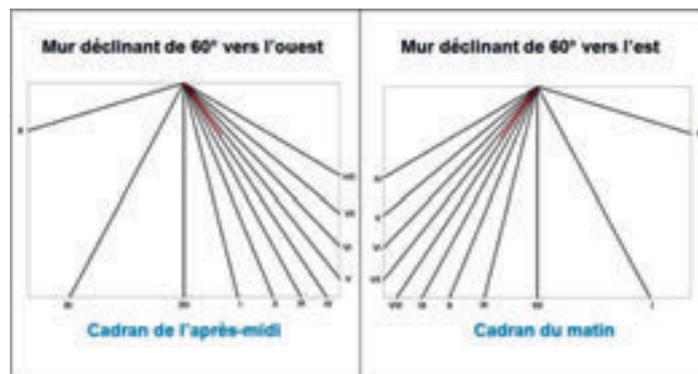
Allure générale d'un cadran solaire sur un mur vertical orienté plein sud.



À gauche style de type gnomon et à droite style polaire.

été élaborés en utilisant un style de type gnomon mais perpendiculaire à la table du cadran. Ensuite un essor important fut obtenu grâce au style polaire.

Un cadran solaire se compose d'une table qui porte les lignes horaires et d'un style dont l'ombre portée sur la table indique l'heure solaire locale vraie.



Allure des lignes horaires dans le cas de murs orientés différemment.

Le style de type gnomon a l'avantage d'être facile à réaliser mais la lecture de l'heure se fait à l'extrémité de l'ombre sur la table ce qui est un inconvénient.

La civilisation arabe a provoqué un pas décisif en inventant le style polaire. L'indicateur d'ombre est parallèle à l'axe de rotation de la Terre et pointe donc vers le pôle céleste nord. La lecture de l'heure est grandement facilitée car la totalité de l'ombre suit les lignes horaires. Ainsi, la longueur de l'ombre change avec les saisons mais la direction de l'ombre est la même pour une même heure toute l'année. L'inconvénient d'un tel style est la difficulté à le réaliser car il demande une pose qui respecte précisément les angles entre ce style et la table.

• **Les lignes horaires**

La configuration des lignes horaires tracées sur la table du cadran solaire dépend de la latitude du lieu (Φ) et de l'angle que fait la normale du mur sur lequel est installé le cadran avec la direction du sud (cas d'un cadran solaire

vertical). Cet angle (D) est appelé angle de déclinaison du mur.

L'angle z entre une ligne horaire et la ligne horaire verticale de midi est donné par la formule :

$$\tan z = \frac{\cos \Phi \cdot \tan H}{\cos D + \sin D \cdot \sin \Phi \cdot \tan H}$$

Dans cette expression H est l'angle horaire du Soleil. Comme la Terre fait un tour en 24 h, H varie de 15° par heure et $H = 0$ correspond à 12 heures solaires.

Suivant l'orientation du mur donc de la valeur de D , on distingue plusieurs types de cadrans solaires :

- le cadran méridional pour un mur orienté plein sud ;
- le cadran oriental pour un mur orienté plein est ;
- le cadran occidental pour un mur orienté plein ouest ;
- le cadran septentrional pour un mur plein nord.

Le cadran méridional présente un aspect symétrique des lignes horaires et permet la lecture de l'heure le matin et l'après-midi sauf quand l'azimut du Soleil est inférieur à -90° ou supérieur à $+90^\circ$ (mois d'été).

La lecture de l'heure

Le cadran solaire indique l'heure solaire vraie du lieu : HS . Ainsi, il est XII heures solaires lorsque le Soleil culmine à la verticale du cadran. Cette heure diffère de l'heure donnée par notre montre qui est l'heure légale HL du lieu.

L'heure légale HL , pour un lieu donné à un jour donné, est obtenue en ajoutant trois corrections à l'heure solaire HS lue sur le cadran :

$$HL = HS + CE + CL + CH.$$

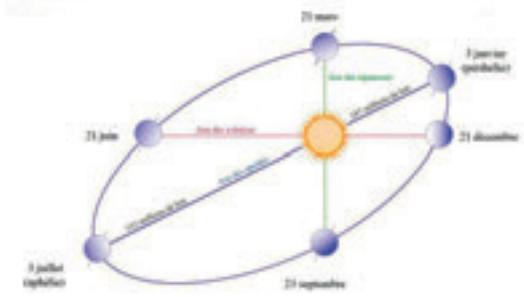
CE : correction donnée par l'équation du temps (équation dans le sens de correction).

CL : correction liée à la longitude du lieu.

CH : correction liée au fuseau horaire du lieu.

• **Correction donnée par l'équation du temps**

L'équation du temps est due au double mouvement de rotation de la Terre :



Révolution de la Terre autour du Soleil (source : Wikipédia).

– sa révolution autour du Soleil suivant une trajectoire elliptique (lois de Képler),

– et sa rotation autour de son axe incliné sur le plan de l'orbite (23° 26' 13").

La correction à appliquer varie continûment au cours de l'année.

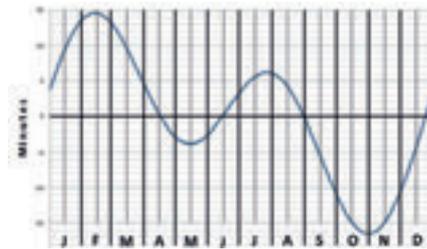
Si la Terre se déplaçait sur une orbite circulaire et si son axe n'était pas incliné, cette correction serait nulle.

Ces effets ont pour conséquence que le passage du Soleil à un méridien donné ne se produit pas à la même heure de notre montre selon la date. On appelle Soleil vrai le Soleil qui donne l'heure solaire vraie sur le cadran. Notre montre utilise un Soleil moyen, Soleil qui se déplacerait de façon uniforme sur l'équateur céleste. L'écart entre le temps solaire vrai et le temps solaire moyen est donné par l'équation du temps. Cette dernière prend en compte les deux effets

cités plus haut et les variations de cette équation au cours d'une année peuvent être tracées en vue d'une exploitation aisée.

L'équation du temps s'annule quatre fois par an, le 15 avril, le 13 juin, le 1^{er} septembre et le 25 décembre. Elle peut atteindre plus de 14 minutes début février et moins de 16 minutes début novembre.

Il est possible de montrer visuellement la variation de



Variation de l'équation du temps sur une année.

l'équation du temps en effectuant des photographies du Soleil une fois par mois, à la même heure en temps universel, en utilisant un appareil photographique fixe. La juxtaposition de ces photos donne une figure appelée analemme.

• **Correction donnée par la longitude du lieu**

L'heure de notre montre utilise comme référence le méridien de Greenwich et

le temps universel TU est le temps civil de Greenwich. Il faut donc appliquer une correction liée à la longitude du lieu où est situé le cadran. Avec cette correction on obtient le temps universel TU. La longitude est une grandeur en degrés allant de 0 à 180° vers l'est et de 0 à -180° vers l'ouest. Il faut convertir cette quantité en temps. Comme la Terre fait un tour en 24 h il suffit de diviser la longitude donnée en degrés par 15 pour obtenir des heures ou le plus souvent, multiplier la longitude donnée en minutes d'angle par 4 pour obtenir des minutes de temps.



Beffroi de Lille.

Par exemple la longitude de Lille au niveau du Beffroi est de 03°04'11". La conversion en temps vaut donc 12 min 17 s que l'on arrondit à 12 min car les cadrans solaires de taille moyenne ne permettent pas d'apprécier les secondes.

• **Correction selon la saison**

Finalement pour obtenir l'heure de la montre ou Temps légal, il faut appliquer une dernière correction selon la saison. La correction pour l'heure d'hiver est CH = + 1 h et celle pour l'heure d'été est CH = + 2 h.

Exemple :

Il est midi sur un cadran de Lille le 21 septembre. On doit lire sur la montre :

$$HL = HS + CE + CL + CH$$

$$HL = 12 \text{ h} - 7 \text{ mn} - 12 \text{ mn} + 2 \text{ h} = 13 \text{ h } 41 \text{ mn}$$



Analemmes enregistrés à des lieux et des heures différents (à gauche : photo de Serge Bertorello; à droite : site de Michel Lalos, photo de A. Alzati, Burgos, 2011-2012).

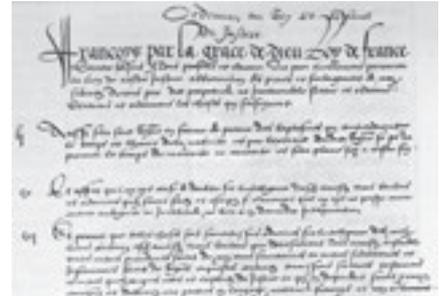


ALGORITHMES ET JUSTICE ?

Ou, le juge et l'intelligence artificielle.



Jean-Pierre Durieux est avocat honoraire, il a participé en 1977 à la création de l'association nationale d'assistance administrative et fiscale des avocats, association agréée mono-professionnelle de la profession d'avocat (23 000 adhérents, 200 salariés) dont il est président d'honneur. Il a participé à l'informatisation de la profession par la création de logiciels comptables spécifiques et de gestion des cabinets et enseigne le droit fiscal en master de droit des affaires à la faculté libre de droit de l'université catholique de Lille.



L'ordonnance du 25 août 1539, en bon français.

LA DERNIÈRE LOI concernant une énième réforme du système judiciaire français a fait la part belle à l'utilisation de l'ordinateur pour rendre la justice ; intitulée « loi de programmation 2018-2022 et de réforme pour la justice », cette loi a été promulguée le 23 mars 2019 (loi n°2019-222). Elle fait suite à et développe la précédente réforme du 18 novembre 2016 intitulée « loi de modernisation de la justice du XXI^e siècle » (loi n°2016-1547).

Dans un souci d'efficacité, le législateur a développé l'usage de l'informatique dans les procédures, en créant des services en ligne et en étendant un traitement informatisé des procédures. Parallèlement, les éditeurs juridiques ont apporté une approche beaucoup plus complète de leurs bibliothèques en les rendant plus performantes en utilisant le traitement de l'information par des algorithmes qui vont procéder à des analyses de plus en plus fines. C'est ainsi qu'à partir des sources de la jurisprudence de toutes les juridictions vont être calculées les probabilités de résolution d'une situation litigieuse ; c'est ce que l'on appelle « la justice prédictive ».

Alors, l'ordinateur va-t-il remplacer le juge ?

Les sources historiques et le passage de la pierre au numérique

Depuis l'écriture, la règle de droit, ses sources, les décisions des juridictions ont été édictées, diffusées et conservées

par l'écrit, sur la pierre - le code d'Hammourabi - les tables de la loi - puis sur le parchemin - les lois romaines, puis les leges des barbares, les capitulaires des rois francs qui reprennent les ordonnances générales, les jugements rendus, outre tous les textes de l'Église qui a son propre droit. Les actes privés sont aussi écrits.

Ce survol historique se termine par l'arrivée de l'imprimerie et par une ordonnance fondamentale imposant la langue française, l'ordonnance du 25 août 1539, éditée par François 1^{er} en son château de Villers-Cotterêts sur « le fait de la justice », et qui stipule : « *Et afin qu'il n'y ait cause de douter sur l'intelligence desdits arrêts, nous voulons et ordonnons qu'ils soient faits et écrits si clairement, qu'il n'y ait ni puisse avoir aucune ambiguïté ou incertitude ne lieu à demander interprétation.*

Et pour ce que telles choses sont souvent advenues sur l'intelligence des mots latins contenus esdits arrêts, nous voulons d'oresnavant que tous arrêts, ensemble toutes autres procédures, soient de nos cours souveraines et autres subalternes et inférieures, soient de registres, enquestes, contrats, commissions, sentences testaments, et autres quelconques, actes et exploits de justice, ou qui en dépendent, soient prononcés, enregistrés et délivrés aux parties en langage maternel français et non autrement. »



Droit sur pierre, le code d'Hammourabi.

Ce texte jamais abrogé est toujours en vigueur !

Une fois l'affaire devant les tribunaux terminée, tous les documents la concernant sont mis dans un petit sac de jute accroché par ficelle aux poutres du plafond du greffe, d'où vient l'expression « L'affaire est dans le sac ! ». Dès le XVI^e siècle les textes de loi, comme les

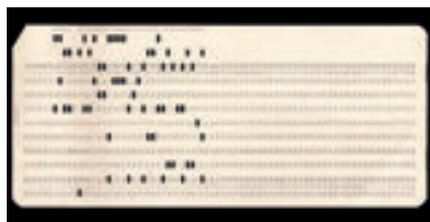
décisions des parlements et des tribunaux seront imprimés et conservés dans les bibliothèques, tout comme les actes privés. Ultérieurement, tout ce qui ressort du domaine législatif et réglementaire sera publié au Journal officiel et la doctrine juridique et la jurisprudence des tribunaux seront réservées à des éditeurs privés dont les premiers seront à l'initiative du juriste et avocat qu'ont été Jean-Baptiste Sirey (1762-1845) et Désiré Dalloz (1795-1869). Ils ont créé au XIX^e siècle deux maisons d'éditions juridiques qui seront concurrentes jusqu'en 1965 publiant la doctrine et la jurisprudence des juridictions aussi bien administratives que judiciaires.

Chacun des recueils comporte des tables chronologiques par thèmes. Ces publications annuelles regroupant les feuillets hebdomadaires vont donc comporter un premier classement par la matière juridique traitée qui permet de retrouver rapidement la jurisprudence attachée, souvent commentée, et d'en suivre l'évolution.

Il faut citer également un autre éditeur d'importance qu'est le *Jurisclasseur Périodique*, composé de nombreuses encyclopédies spécialisées de droit sur feuillets mobiles permettant une mise à jour périodique, créé en 1926 par Francis Durieux. Il s'associera avec Maurice Postel en 1946 pour créer sous la même forme l'*Encyclopédie évolutive des Techniques de l'ingénieur*. (Centraliens n°650 novembre/décembre 2016). Juristes et ingénieurs se rencontrent et au-delà de travailler ensemble, notamment chez les conseils en propriété industrielle, leur documentation au xx^e siècle aura une source commune. Si aujourd'hui les deux entités vont prendre chacune leur envol, elles connaîtront la même évolution pour passer du papier à l'octet. Elles vont toutes deux créer un site informatique ou l'accès permettra d'avoir en instantané toute l'information en quelques clics (*Lexis 360* et *Techniques de l'ingénieur*).

L'évolution du classement de l'information

Le premier classement de l'information en quittant l'écrit va se faire en utilisant les premières machines – prémisses du numérique – utilisant la carte perforée mais pas encore l'octet. Partant des tables par thème, chaque arrêt ou jugement significatif dont les responsables juridiques souhaitaient conserver la trace faisait l'objet d'une fiche dont la perforation correspondait à une des classifications ou sous classifications des tables. Il suffisait du faire trier les fiches



Exemple de carte perforée.

par la machine pour sortir très rapidement, pratiquement instantanément, les fiches des décisions concernant la question posée. L'utilisateur avait la réponse alors sans devoir faire plus de recherches. Une telle machine a été utilisée à Lille dès 1966 par le centre d'information et de documentation notarial – CRIDON – installée rue de Puebla à Lille dans les locaux de la chambre des notaires.

Puis vint l'évolution vers le tout informatique par la numérisation.

De la lettre à l'octet : la numérisation par les universitaires et les praticiens

Depuis 1970 des professeurs de droit et des praticiens se sont réunis dans la création d'une association pour le développement de l'informatique juridique à l'initiative du professeur Catala de l'université de Montpellier (ADIJ). Parallèlement, au cours de cette même décennie se sont développés les logiciels de gestion des cabinets d'avocats, passant de la machine à écrire à mémoire, au logiciel de traitement des dossiers. La première initiative a été de récolter par l'intermédiaire d'ateliers régionaux et de traiter la jurisprudence des cours d'appel en adoptant une technique de classement employant des expressions juridiques clefs permettant d'approcher une analyse fine des décisions. C'est la création de JURISDATA appelé à un développement important puisque chargé au fil du temps de recenser toute la jurisprudence française et de la présenter sous forme de références bibliographiques avec des résumés établis selon un canevas rigoureux à l'aide d'une liste de vocabulaire comprenant environ 20 000 mots. Les résumés, appelés « abstracts » permettent une analyse affinée.

De la numérisation à la dématérialisation par la puissance publique

En 1999 le secrétariat du gouvernement décide la création d'un service public de la diffusion du droit sur internet et de confier au site LEGIFRANCE l'ensemble dématérialisé de tous les actes à caractère normatif partant de l'ordonnance de Villers-Cotterêts visée ci-dessus, aux constitutions et à toutes lois, décrets et règlements, de tous les actes et engagements internationaux, de la jurisprudence, et du Journal officiel, en supprimant la version papier de ce dernier depuis 2016.

Chaque juridiction supérieure crée son propre site internet, Conseil constitutionnel, Conseil d'État, cour de cassation, et

chaque ministère le sien, ne citant que le ministère des Finances avec « impôts.gouv.fr » qui comporte toute la documentation fiscale. L'on peut considérer à ce jour que pratiquement toute la documentation juridique française comme européenne est dématérialisée et d'accès libre et instantané.

Au-delà de l'information juridique, déjà un certain nombre de procédures ont été dématérialisées dans un souci de simplification et de rapidité, mais aussi de désengorgement des tribunaux. Pour



Le site LEGIFRANCE en 1999 et 20 ans plus tard, en 2019.

exemple, la répression des infractions routières - automatisation de la constatation comme du traitement - et dans la dernière loi le traitement national des injonctions de payer, laissant toutefois possible l'accès du justiciable au juge en cas de contestation, sous réserve pour le premier exemple, de payer – préalablement mais pas nécessairement définitivement – l'amende automatiquement prononcée.

L'accès aux juridictions que ce soit par les professionnels ou plus récemment par les justiciables aux greffes des tribunaux a été dématérialisé, ce qui devrait simplifier les conditions de travail de tous les partenaires. La dématérialisation est maintenant couchée dans les textes.

De la dématérialisation à l'analyse

Cette masse d'informations collectées va permettre certes la diffusion du droit, mais aussi d'ouvrir d'immenses possibilités d'analyse, en se cantonnant à la jurisprudence des juridictions tant administratives que judiciaires, de dres-



La dématérialisation : simplification, rapidité et désengorgement des tribunaux ?

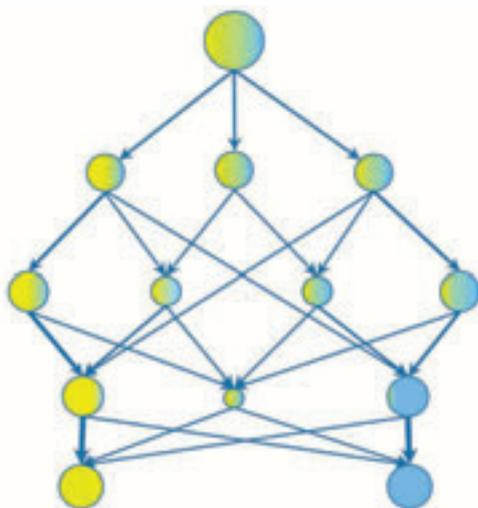
ser un état des solutions retenues en face de chaque problématique. C'est alors qu'interviennent les algorithmes ou les modes algorithmiques d'analyse des décisions. Les formules mathématiques et statistiques vont créer une véritable intelligence artificielle qui va pouvoir, sinon décider, en tous cas envisager la décision, d'où le terme utilisé de « justice prédictive ». Des start-up et les éditeurs traditionnels s'engouffrent dans cette nouvelle piste qui dessine manifestement l'avenir de l'institution, mais pour quelle place et quel avenir ? C'est toute la question qui anime aujourd'hui tous les juristes.

À titre d'illustration, il faut citer la présentation faite par l'éditeur LEXIS-NEXIS anciennement JURIS-CLASSEUR qui lance « JURISDATA Analytics » en le définissant comme « le premier service d'analyse quantitative et prédictive de la jurisprudence française de Lexis 360. C'est un outil d'aide à la prise de décision qui contribue à transformer la recherche juridique en complétant l'approche textuelle classique par la data-visualisation interactive et l'analyse de corrélations pour anticiper les suites possibles d'une affaire, trouver des décisions comparables les plus intéressantes et définir la meilleure stratégie juridique. »

Dans des domaines spécifiques, des expériences sont menées et pour ne citer qu'un exemple, l'expérience de l'utilisation de l'intelligence artificielle au service de l'indemnisation des victimes de dommages corporels par la Direction des affaires civiles et du sceau dénommée DATAJUST : « Si les juridictions judiciaires et les juridictions administratives utilisent la même nomenclature (dite Dintilhac), il n'existe à ce jour aucun réfé-

rentiel commun aux magistrats, avocats et assureurs. En outre, selon le fondement juridique de la demande ou la juridiction devant laquelle la demande est présentée, les indemnisations peuvent diverger.

Dès lors, la direction des affaires civiles et du sceau (DACS) a souhaité élaborer un outil afin que la convergence méthodologique des juridictions aboutisse à une convergence des indemnisations. Ainsi, DATAJUST collectera, via les cours d'appel et le Conseil d'Etat, l'ensemble des décisions de justice pro-



Vers la convergence des décisions ?

noncées en matière d'indemnisation du préjudice corporel. Grâce à l'intelligence artificielle, elle mettra ainsi au service des professionnels, mais également des victimes qui négocient une indemnisation avec un assureur, une large base de données jurisprudentielles anonymisées et un référentiel d'indemnisation. »

La dernière loi vise les services en ligne de conciliation ou de médiation, et les soumet aux obligations relatives à la protection des données à caractère personnel et, sauf accord des parties, de confidentialité. Le service en ligne délivre une information détaillée sur les modalités selon lesquelles la résolution amiable est réalisée, notamment si le

traitement utilise des algorithmes. Il est alors prévu que ce service puisse faire l'objet d'une certification par un organisme accrédité.

Il faut également s'attacher au rapport final de recherche de la mission de recherche Droit et Justice (Rapport n° 16-42 juillet 2019) intitulé : « Comment le numérique transforme le droit et la justice vers de nouveaux usages et un bouleversement de la prise de décision, anticiper les évolutions pour les accompagner et les maîtriser ».

Les difficultés de l'analyse

La première difficulté rencontrée, purement matérielle est d'assurer la publication des décisions des tribunaux, jugements et arrêts en respectant les obligations, tant européennes (le règlement général sur la protection des données – RGPD) qu'internes, de rendre anonymes les décisions publiées pour respecter la vie privée des justiciables, comme des magistrats ayant rendu les décisions. Ceci implique un nouveau travail des greffes qui ne peut en l'état être dématérialisé.

Premièrement, la publication en ligne des décisions de justice ne doit pas se faire au détriment de la protection de la vie privée des individus dont le nom est cité dans une décision. Ensuite, les résolutions en ligne de litiges via des plateformes informatisées doivent présenter davantage de garanties pour le justifiable.

Déjà présent dans la loi pour une République Numérique (loi 2016 – 1321 du 7 octobre 2016), l'Open Data des



Mettre à disposition les données, tout en garantissant l'anonymat...

décisions n'est pas un objectif nouveau. Cependant, que ce soit pour les parties, les magistrats, les fonctionnaires de greffe ou d'autres personnes dont le nom apparaît dans la décision, la protection de leurs données doit être garantie.

Ainsi, s'agissant des décisions judiciaires, le nouvel article L. 111-13 du code de l'organisation judiciaire prévoit que « les décisions rendues par les juridictions judiciaires sont mises à la disposition du public à titre gratuit dans le respect de la vie privée des personnes concernées » et que « cette mise à disposition du public est précédée d'une analyse du risque de ré-identification des personnes ».

La protection des données personnelles, pour les justiciables mais aussi pour les magistrats paraît assez difficile à mettre en œuvre. L'anonymisation de la décision s'agissant des parties en cause, des informations non nominatives permettent tout de même d'identifier les parties, en raison de leurs qualités ou de la nature du contentieux. Les décisions publiées présenteraient le risque de connaître le profil de chaque juge, tribunal, voire de mesurer un degré de sévérité ou de laxisme en matière pénale. Plus largement, il serait possible de dresser un profil des jugements rendus par chaque juridiction dans tel ou tel type de contentieux, risque que le législateur a finalement écarté dans le principe en créant une nouvelle infraction pénale.

Il peut en résulter une atteinte aux principes d'indépendance et d'impartialité de la juridiction, et au-delà un risque d'offrir la faculté au justiciable de choisir le tribunal le plus à même de satisfaire sa demande, en fonction de sa jurisprudence, mais aussi un risque d'atteinte à la liberté d'appréciation et de jugement du magistrat.



Neutralité et transparence des algorithmes.



La seconde difficulté est celle de choisir les algorithmes les mieux adaptés et les plus pertinents pour assurer la meilleure et la plus neutre information possible. Il faut donc adopter les critères qui permettront de réaliser cet objectif essentiel, et ce dans trois directions : le factuel, la procédure, et le classement juridique. D'où l'obligation de transparence des algorithmes, la mise en œuvre de mécanismes de contrôle par la puissance publique et l'adoption d'un dispositif de certification

Or les expériences menées à ce jour devant les cours d'appel de Douai et de Rennes en 2017, comme au Royaume-Uni en 2016 ne donnent pas complètement satisfaction par rapport aux attentes exprimées, laissant dans l'analyse d'une problématique un pourcentage important de réponses erronées de l'ordre de 20 %, trop important pour un outil fiable (Question écrite n° 11629 du 18/07/2019 de Mme Brigitte Lherbier, sénateur du Nord, et réponse du ministère de la justice publiée au JO Sénat du 12/12/2019 – page 6152).

Dans sa question la sénatrice rappelle les propos du vice-président du Conseil d'État : « si les algorithmes dans le droit sont bien une opportunité, il convient de s'en saisir en sachant faire preuve d'une grande vigilance sur l'intangibilité d'une justice indépendante, impartiale, transparente humaine et équilibrée ».

Il apparaît nécessaire d'approfondir l'éthique de cette intelligence artificielle et de poursuivre la construction d'un véritable code de déontologie de l'utilisation de l'octet.

Les limites de l'analyse

En l'état actuel de l'évolution, la machine ne permet pas de remplacer l'homme. Certes l'intelligence artificielle peut apporter une aide appréciable dans la réunion rapide de toute documentation complète, analysée et critiquée d'une situation, mais ne peut apporter une solution subtile, innovante et traduisant l'intime conviction du juge, unique ou collégial, dans la recherche de l'équité. Les différences parfois très subtiles entre les affaires échappent à la machine. Si les affaires peuvent paraître similaires en apparence, il existe toujours une marge d'appréciation résultant de particularités parfois infimes qui influenceront sur la décision que prendra le juge.

Il manque à la machine deux éléments essentiels et fondamentaux : l'innovation, l'invention et le sentiment. Les mathématiques ne permettent pas de décider d'une avancée ou d'un revirement jurisprudentiel, comme de la perception d'un sentiment d'équité. La recherche de l'équité nécessite intellectuellement la réflexion et l'interprétation de la règle de droit et son adaptation à toutes les subtilités de la situation soumise. Tant que la machine ne pourra pas passer de l'artificiel à l'humain, elle ne restera qu'une aide, certes non négligeable pour aider à la décision, mais sûrement pas pour s'y substituer.

Le juge a encore de beaux jours devant lui !

Jean-Pierre Durieux ■

Nécrologie

Jean-Louis **PASSET** (60)

JEAN-LOUIS NOUS A QUITTÉS le 27 décembre 2019. Il avait 81 ans et était un des plus jeunes de la promotion 1960. Au cours de ses études secondaires à Saint-Martin de Pontoise, il a découvert le hockey sur gazon et le tennis, deux sports qu'il a pratiqués de très longues années à très haut niveau. Il fut d'ailleurs capitaine de l'équipe de France de hockey. Après Math Sup et Math Spé au lycée Decour il intègre IDN en 1958. De ces trois années passées à Lille, Jean-Louis nous a laissé le souvenir d'un camarade chaleureux, sportif, sympathique, très bien intégré et apprécié de tous. Diplôme en poche, il intègre tout naturellement le bataillon de Joinville réservé aux sportifs de haut niveau.

Il commence sa carrière professionnelle à Gaz de France, puis chez Delas et enfin chez Alstom, où il restera jusqu'à la retraite. Devenu directeur commercial de la division Énergie, il voyagera beaucoup dans le monde entier, souvent loin de la famille fondée en 1970 par son mariage avec Agnès qui lui donnera 3 enfants qui, eux-mêmes, leur apporteront 6 petits enfants qui feront son bonheur.

À la retraite en 1998, il partage sa vie entre Paris et la Corse, devenue le point de ralliement pour toute la famille et les amis à la belle saison. C'est là qu'il « peaufinait » son jardin, bricolait dans la maison et qu'il décida de se mettre au golf. Il progressa rapidement dans ce nouveau sport, grâce à une très bonne forme physique et à la maîtrise de gestes précis hérités du tennis et du hockey. Après les premiers problèmes de santé survenus en 2016, il y eut des hauts et des bas ; mais à la suite d'une opération risquée mi-2019, son état s'est fortement détérioré jusqu'à son décès.

Jean-Louis avait gardé de bons souvenirs de ses années à l'IDN. Il participait régulièrement aux retrouvailles de la promotion 1960 depuis celle des 40 ans de sortie célébrée en 2000 à Lille. Le destin n'a pas permis qu'il soit avec nous pour les 60 ans à célébrer en cette année 2020. Je sais la peine immense d'Agnès ; mais je sais aussi, qu'entourée affectueusement de ses enfants et petits-enfants, elle pourra retrouver, peu à peu, une certaine sérénité.

Michel Heems (60) ■



DONS ET LEGS À CENTRALE LILLE ALUMNI

Vous voulez :

- assurer l'avenir de votre association centralienne ?
- renforcer la solidarité nécessaire entre tous ses membres ?
- aider au développement de nouvelles actions en faveur des diplômés et des étudiants ?

Alors faites un don ! ou un legs !

L'association Centrale Lille Alumni, reconnue d'utilité publique, est habilitée à recevoir vos dons⁽¹⁾ et vos legs⁽²⁾.

(1) Pour faire un don : en ligne sur «Faire un don» ou directement par chèque à l'Association.

(2) Angélique Harant, notre déléguée générale (03 20 51 57 56, angelique.harant@centraliens-lille.org), pourra vous donner tous les renseignements à ce sujet.

ZE BIG BANDHOULLE FÊTE SES 20 ANS

Nous avons eu le plaisir d'être contactés par les organisateurs de l'anniversaire des 20 ans de l'association Ze Big Bandhoulle, « la joyeuse fanfare de Centrale Lille », qui se déroulera à Lille le week-end des 24, 25 et 26 avril 2020 (contact pour cet événement : hbb.orga2020@gmail.com).

Nous vous invitons à noter donc que la joyeuse fanfare sera en ville, notamment le samedi 25 avril 2020, un grand concert plein air (plus de 150 fanfarons sont attendus !). Si vous avez fait une lecture attentive de cette revue, vous noterez qu'il s'agit du même week-end que l'assemblée générale de l'Association : une date à noter par deux fois pour venir à Lille !

Si Ze Big Bandhoulle fête ses 20 ans, la Fanfare de Centrale Lille / IDN est bien plus ancienne et nous avons retrouvé dans les archives un disque 45 tours produit à l'occasion du centenaire de l'École en 1972 ! Une relique qui peut raviver des souvenirs à certains d'entre vous... Nous serions très heureux de recueillir vos témoignages, anecdotes, histoires... et de vous accueillir lors de l'anniversaire des 20 ans. Dans tous les cas nous espérons pouvoir vous donner des nouvelles dans un prochain numéro de *L'ingénieur*. Contact : laure.denis@centraliens-lille.org



Le Carnet

Décès

Olivier Tannery (49)

Joseph Deleani (49)

Jean-Louis Passet (60)

Beranger Meignotte (60)

Bernard Detournay (50)

Bernard Genetier (63)

Marcel Tanghe (56)

Alban Dondeyne (55)

DES OUTILS POUR GÉRER SA CARRIÈRE POUR LES 12 000 CENTRALIENS DE LILLE

L'espace carrière - Jobboard du réseau

sur www.centraliens-lille.org



Pour recruter

- ✓ Dépôt de vos offres d'emploi et de stages
- ✓ Offres « Proposées par un alumni » mises en avant
- ✓ Gestion des offres déposées
- ✓ Gestion des candidatures reçues
- ✓ Accès direct aux candidats Centraliens de Lille

Pour être recruté

- ✓ Des offres d'emploi, de mission, de stage
- ✓ Des offres proposées par des diplômés et des recruteurs
- ✓ Des offres en France et à l'international
- ✓ Des alertes personnalisées
- ✓ Votre profil dans la CV-thèque

RENDEZ-VOUS SUR WWW.CENTRALIENS-LILLE.ORG



Outils pour
votre CV



Offres
d'emploi



Événements
professionnels



Contacts
réseau

CENTRALE LILLE ALUMNI

Le réseau international des diplômés et étudiants des formations
d'excellence de Centrale Lille Institut : École Centrale de Lille, IG2I, ITEEM.



**Enjoy
your
way**

**Check
your
vision!**

ROAD SAFETY STARTS WITH GOOD VISION
#MaxVisionMaxSafety

© Essilor International - RCS Créteil 439 769 654 - Février 2020 - Production: Lonsdale - Illustration: J.P. Leheld - Photo credits: Apostolos, Vamvoudras