



## Bulletin Normand d'informations de l'AE<sup>2</sup> et l'UNICNAM

### SOMMAIRE

1. EDITORIAL.....	1
2. ONZIEME COLLOQUE , QUALITE, SECURITE, ENVIRONNEMENT, QSE CNAM.....	1
3. REFLEXION SUR NOTRE MONDE.....	2
4. ETHIQUE DE L'INGENIEUR.....	2
5. CRISE ECONOMIQUE – ETAT DES LIEUX.....	3
6. L'INGENIEUR FACE A LA CRISE ET AUX DEFIS FUTURS.....	4
7. MESURE DE LA CIRCONFERENCE DE LA TERRE.....	5
8. CALENDRIER.....	5
9. DIVERTISSEMENTS NUMERIQUES.....	5

### 1. EDITORIAL

En préambule, je voudrai rappeler les missions de l'AE<sup>2</sup> et de l'Unicnam :

1. Entretien un esprit solidaire et dynamique entre les élèves et les anciens élèves,
2. Fédérer les énergies des auditeurs et des enseignants,
3. Apporter un soutien aux auditeurs en cours de cursus et œuvrer pour la reconnaissance et le devenir des diplômés CNAM,
4. Construire un réseau d'entraides et de solidarité pour faciliter la vie d'étudiant et professionnelle, mais aussi, leurs loisirs et leurs vies pratiques.
5. Rester fidèle aux principes et aux valeurs instaurés par l'abbé Grégoire, fondateur de notre école,
6. Et bien d'autres encore....

Ces missions sont accomplies dans l'intérêt de tous, grâce à des bénévoles qui s'investissent dans nos Associations, pour qu'elles vivent et se développent.

Le 11 juin prochain, nous organiserons la cérémonie de remise de diplômes des promotions 2008 & 2009 du CNAM de Haute Normandie. Afin de rendre plus solennel cet évènement, nous avons choisi un lieu riche de symboles et d'histoire : le parc EANA, dans l'Abbaye du Valasse. Nous avons également voulu rendre plus attractive cette manifestation en organisant un colloque sur un thème qui nous concerne tous : l'énergie. Ce colloque a pour vocation de rassembler le plus grand nombre de participants, venant, bien sûr, de la communauté « Cnam », mais aussi d'horizons divers, tel que le monde industriel, tertiaire et institutionnel afin de laisser libre cours à l'expression et aux échanges.

Comme les années précédentes, cette cérémonie de remise de diplômes sera suivi d'un repas de gala qui sera animé par des professionnels du spectacle.

Elèves, professeurs, diplômés du CNAM, nous vous invitons à venir nombreux à ce rendez vous.

Richard CHAUMONT

### 2. ONZIEME COLLOQUE , QUALITE, SECURITE, ENVIRONNEMENT, QSE CNAM.

#### GOVERNANCE DE L'ENERGIE : ENJEUX ET PERSPECTIVES

Gouvernance, énergie, XXI<sup>e</sup> siècle, renvoient à santé, sécurité, maîtrise des risques pour l'Homme, déjà étudiés durant cette fin de XX<sup>ème</sup> siècle, mais tellement importants pour assurer la continuité de la vie sur Terre. Conserver un Développement Soutenable, une vie Durable et Digne, une vraie qualité de vie.

Gouvernance et énergie : deux termes proches, presque communs dirons nous, mais aussi tellement larges dans leurs sens et couvrant tant d'aspects de la vie sur Terre, d'enjeux, de perspectives, qu'il devient important, ici, en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle de voir, pour le moins, d'entrevoir déjà, tous leurs délinéaments possibles pour toutes les situations, les géographies, les politiques, ici et là, menées par et pour nos contemporains, mais aussi pour toutes les Générations Futures.

Assurer tous les moyens de subsistance, partout, en tout temps, en toute époque ; une question de Gouvernance de l'Énergie pour le XXI<sup>e</sup> siècle. Ce colloque a pour objet de regarder cette épopée en cours, avec laquelle nous devons nous préparer, tous, chacun, à notre place, partout.

Ce colloque posera les jalons, les besoins, les moyens de gouvernance. Il ouvrira les perspectives de Développement Durable qui se dessinent, toutes sources d'innovations pour la maîtrise des risques pour l'Homme.

Nos Colloques avec des acteurs reconnus au niveau international, offrent toujours aux grands dirigeants, managers, responsables, corps constitués, un espace d'échanges et de réflexions exceptionnels dans un environnement historique assurant de nouvelles voies de construction en France, en Normandie.

Les membres du GEQSEC

### 3. REFLEXION SUR NOTRE MONDE

Comment ne pas s'intéresser à notre devenir à tous ! C'est ce qui nous est proposé aujourd'hui dans cette abbaye cistercienne du XII<sup>ème</sup> siècle du Valasse pour traiter de l'avenir de l'homme. Dans cet endroit vit une petite bulle de planète nommée « EANA ». En Lapon « EANA » veut dire « terre mère ». Ce parc de découverte symbolise le dialogue et la nature. Sa visite est une immersion dans la fabuleuse histoire de notre monde. Un voyage extraordinaire des origines de l'univers à 2050. Le sujet abordé fait débat depuis plusieurs années même si les moyens techniques et financiers mis à la disposition de l'homme sont différents entre les pays riches et les pays émergents. Depuis la nuit des temps l'homme a souhaité disposer des éléments essentiels à son quotidien.

L'eau, le feu puis l'énergie ont toujours été des sujets de convoitises. Quoi que régulièrement évoqué, le droit à l'eau n'est toujours pas inscrit dans la charte universelle des droits de l'homme. A l'échelle de la planète, 1 milliard de personnes, soit 17% de la population mondiale, n'ont pas accès à l'eau potable. C'est pourquoi encore aujourd'hui le consensus sur la manière de gérer et de protéger notre patrimoine naturel fait débat et le dernier sommet à Copenhague en est un exemple flagrant et affligeant compte tenu de l'enjeu pour nos enfants et l'avenir de notre planète. Le réchauffement climatique coûtera 5000 milliards de dollars, soit le coût des deux guerres mondiales plus la dépression de 1929. Aujourd'hui encore les intérêts personnels et les lobbies des multinationales l'emportent sur le bien-être et la sauvegarde de notre éco-système. Les pays émergents attendent des pays riches une aide financière substantielle afin de mettre en œuvre les moyens nécessaires à cette problématique.

Comment ne pas crier au scandale quand des nappes phréatiques sont polluées délibérément au regard de tous et impunément avec pour seule raison l'emploi et le profit ?

Peut-on continuer à voir des gens mourir de malformations ou de cancer sans réagir suite à des expositions de produits toxiques qui sont rejetés dans l'air ?

La pollution de l'air à l'intérieur des bâtiments est responsable de plus d'un million de décès chaque année et les centrales à charbon sont extrêmement polluantes. Pour le climat, elles sont plus néfastes que celles fonctionnant au pétrole. Est-il concevable de continuer à fermer les yeux et penser égoïstement que ce sont toujours les mêmes qui sont concernés et que nous sommes à l'abri de ce désastre ?

C'est un problème international et une prise de conscience générale qui doivent aboutir à des solutions concrètes. La meilleure façon de traiter les questions d'environnement et d'assurer la participation de tous les citoyens est l'enjeu du XXI<sup>ème</sup> siècle et de conjuguer les méthodes plus écologiques avec une productivité élevée pour nourrir la planète. En débattre aujourd'hui dans cet endroit est particulièrement approprié et favorable à la réflexion, la sagesse et la maîtrise de soi.

Parler de ce problème est incontournable, ne soyons pas naïfs sur les obstacles qui se mettront au travers des solutions indispensables à la survie de la planète.

La plus grande incertitude n'est pas scientifique. Elle est politique et sociale : saurons-nous réagir assez vite et profondément ?

Je pense qu'avant toute chose l'ingénieur de demain s'il doit être force de proposition et d'innovation, il devra aussi avoir des qualités humaines, charitables, de respect, de mixité, d'humilité et de consensus. En débattre ici tous ensemble dans ce lieu propice à la méditation, à la culture et au respect d'autrui ne peut être que favorable au défi qui nous est offert.

Il est trop tard pour être pessimiste. Nous savons très bien qu'aujourd'hui des solutions existent. Nous avons le pouvoir de changer. Alors qu'est ce qu'on attend ? Comme le disait Antoine de St Exupéry « nous n'héritons pas de la terre de nos ancêtres, nous l'empruntons à nos enfants... ».

Patrick LANDORMI

### 4. ETHIQUE DE L'INGENIEUR

#### Préambule

Devenues de plus en plus puissantes, les techniques apportent de grandes avancées dans la vie quotidienne, dans le devenir de notre société et de son environnement; mais elles sont aussi porteuses du risque de fortes nuisances. Par ailleurs, tandis que leur complexité les rend difficilement compréhensibles, et que le pouvoir de l'information s'accroît, la désinformation peut conduire l'opinion publique à des sentiments exagérés de sûreté, à des psychoses sans fondement, à des peurs irraisonnées. Les ingénieurs ont à assumer, en conséquence, un rôle essentiel et double dans la société, d'abord dans la maîtrise de ces techniques au service de la communauté humaine, et aussi dans la diffusion d'informations sur leurs possibilités réelles et sur leurs limites et dans l'évaluation des avantages et des risques qu'elles engendrent. Du fait des caractéristiques propres à l'exercice de leur métier, les ingénieurs ont un comportement empreint de rigueur; il devient de plus en plus impératif qu'ils clarifient et explicitent les repères qui servent de référence à ce comportement. C'est pourquoi le **Conseil National des Ingénieurs et des Scientifiques de France (CNISF)** s'est doté d'une Charte d'Ethique. Cette Charte doit être considérée comme la profession de foi de tous ceux qui figurent dans le Répertoire Français des Ingénieurs créé par le **CNISF**. Référence pour les ingénieurs, la Charte aidera les élèves-ingénieurs à se préparer à l'exercice de leur métier. Elle permettra que les valeurs qui guident les ingénieurs soient mieux comprises de tous.

L'appellation "**code de déontologie**" sera désormais réservée à des documents qui définissent les comportements professionnels corrects dans chacun des métiers d'ingénieurs et dont le non-respect pourrait entraîner l'application de sanctions. Le **CNISF** remercie par avance tous ceux qui, par leurs interventions, contribueront à faire connaître la Charte, à la faire respecter, à la faire vivre et à la faire progresser.

## ■ L'ingénieur dans la société

L'ingénieur est un citoyen responsable assurant le lien entre les sciences, les technologies et la communauté humaine ; il s'implique dans les actions civiques visant au bien commun. L'ingénieur diffuse son savoir et transmet son expérience au service de la Société. L'ingénieur a conscience et fait prendre conscience de l'impact des réalisations techniques sur l'environnement. L'ingénieur inscrit ses actes dans une démarche de "développement durable".

## ■ L'ingénieur et ses compétences

L'ingénieur est source d'innovation et moteur de progrès. L'ingénieur est objectif et méthodique dans sa démarche et dans ses jugements. Il s'attache à expliquer les fondements de ses décisions. L'ingénieur met régulièrement à jour ses connaissances et ses compétences en fonction de l'évolution des sciences et des techniques. L'ingénieur est à l'écoute de ses partenaires; il est ouvert aux autres disciplines. L'ingénieur sait admettre ses erreurs, en tenir compte et en tirer des leçons pour l'avenir.

## ■ L'ingénieur et son métier

L'ingénieur utilise pleinement ses compétences, tout en ayant conscience de leurs limites. L'ingénieur respecte loyalement la culture et les valeurs de l'entreprise et celles de ses partenaires et de ses clients. Il ne saurait agir contrairement à sa conscience professionnelle. Le cas échéant, il tire les conséquences des incompatibilités qui pourraient apparaître. L'ingénieur respecte les opinions de ses partenaires professionnels. Il est ouvert et disponible dans les confrontations qui en découlent. L'ingénieur se comporte vis-à-vis de ses collaborateurs avec loyauté et équité sans aucune discrimination. Il les encourage à développer leurs compétences et les aide à s'épanouir dans leur métier.

## ■ L'ingénieur et ses missions

L'ingénieur cherche à atteindre le meilleur résultat en utilisant au mieux les moyens dont il dispose et en intégrant les dimensions humaine, économique, financière, sociale et environnementale. L'ingénieur prend en compte toutes les contraintes que lui imposent ses missions, et respecte particulièrement celles qui relèvent de la santé, de la sécurité et de l'environnement. L'ingénieur intègre dans ses analyses et ses décisions l'ensemble des intérêts légitimes dont il a la charge, ainsi que les conséquences de toute nature sur les personnes et sur les biens. Il anticipe les risques et les aléas; il s'efforce d'en tirer parti et d'en éliminer les effets négatifs. L'ingénieur est rigoureux dans l'analyse, la méthode de traitement, la prise de décision et le choix de la solution. L'ingénieur, face à une situation imprévue, prend sans attendre les initiatives permettant d'y faire face dans les meilleures conditions, et en informe à bon escient les personnes appropriées.

Le CNISF

## 5. CRISE ECONOMIQUE – ETAT DES LIEUX

A l'initiative du groupe UNICNAM NORMANDIE, nous avons invité nos adhérents et ceux de l'URISHN à faire le point sur la crise qui sévissait à l'époque. Le 28 Mai 2009 Monsieur **Guillaume LEFEBVRE** (Directeur Général Adjoint du Crédit Agricole Normandie Seine) a accepté notre invitation et a analysé avec beaucoup de pédagogie les origines et les enchaînements de cette crise pendant deux heures face à un auditoire très attentif et très intéressé. Les questions furent nombreuses.

**Titre de l'intervention :** « LA CRISE RACONTEE A MA FILLE : Genèse, enchaînements, conséquences et leçons pour y faire face ». Nous rapportons ici l'essentiel de cette conférence.

- Cette crise est due à un phénomène d'enchaînements. Dans un premier temps, elle correspond à l'éclatement d'une bulle immobilière et de l'endettement excessif des ménages aux Etats-Unis. En effet le crédit, et par conséquent l'endettement, est le moteur historique de développement de l'économie américaine. Quelques éléments qui montrent la construction de la bulle, 2002 – 2005 : Taux très bas aux USA et distribution laxiste de crédits hypothécaires résidentiels aux ménages y compris les plus modestes (« Mortgage », puis le développement rapide des financements subprimes (crédits accordés à des particuliers à faible solvabilité) les prêts consentis étant à taux variable après une période à taux fixe « bonifié » de 2 à 5 ans.
- Mais ces subprimes ont des limites et peuvent avoir des conséquences dramatiques, car les échéances de ces prêts subissent une forte augmentation après le passage à taux variable, de plus les taux des prêts ont commencé à réaugmenter en 2004, alourdissant encore les mensualités de remboursement des emprunteurs.
- L'accès à l'immobilier devenant de plus en plus cher a provoqué une réduction de la demande et par conséquent une baisse de l'immobilier **éclatement de la bulle immobilière.**
- De plus, la titrisation (les organismes financiers structurent des produits qui permettent de diluer les risques à l'ensemble financier pour répondre aux besoins de rendements des investisseurs) amplifie la bulle et la propage à l'ensemble de la sphère financière. (Produits toxiques).
- Par contagion, le marché monétaire est affecté et provoque une crise de liquidité, (effets collatéraux de défiance entre les établissements bancaires, fragilisation de certains et faillite pour d'autres, .....).
- Puis la contagion se poursuit avec propagation de la crise au marché boursier (avec surdégradation des valeurs bancaires dans un marché boursier erratique).
- Le manque de liquidité d'une part, le manque de confiance des investisseurs d'autre part provoquent une diffusion en cascade à toutes les classes d'actifs (augmentation des matières premières, investissements en forte régression.....).

Cette contagion vous la mesurez aujourd'hui et tout le monde recherche des indicateurs de sortie de crise !

Claude DOUVILLE

## 6 L'INGENIEUR FACE A LA CRISE ET AUX DEFIS FUTURS.

Il est nécessaire de souligner le rôle essentiel de l'ingénieur dans les challenges qui nous attendent et particulièrement dans le domaine de l'énergie. Il reste à découvrir ou à rendre industrialisable des sources d'énergies nouvelles et viables sur les plans industriels et économiques, des solutions correctives telles que la capture du CO2, des procédés de fabrication plus économes en énergie et plus écologiques, des produits et molécules nouveaux, qui restent à inventer ou à développer pour être industrialisables (les panneaux solaires souples, par exemple). Bref, tout ce qui pourrait germer dans l'esprit d'ingénieurs ayant une expérience pratique de techniciens et une capacité à conceptualiser et à théoriser, en s'appuyant sur leur formation scientifique.

### Ingénieurs et associations d'ingénieurs

L'ingénieur issu de la formation continue a su développer des compétences particulières grâce à une expérience pratique et des chantiers concrets (ce qui marche, ce qui ne marche pas, ce qui pourrait mieux marcher) mais aussi une capacité à analyser une situation, définir une problématique et trouver des solutions. C'est un trait particulier des ingénieurs CNAM qui est essentiel dans un contexte de crise ou des solutions pragmatiques et durables doivent être trouvées rapidement.

Les associations d'ingénieurs et de scientifiques représentent un potentiel de matière grise, une capacité de réflexion et de mise en application de principes ou d'idées très important. Leur forte implication dans le domaine industriel, du fait des différents postes occupés par leurs membres, leur confère un rôle moteur en matière d'économie industrielle.

Par exemple, l'UNICNAM, véritable "vivier" de compétences, peut mobiliser des ingénieurs parmi ses adhérents pour contribuer à trouver des solutions sur nos problématiques d'aujourd'hui. Sur le thème de l'énergie, en feuilletant notre annuaire selon les spécialités, on trouve 19 ingénieurs dans l'énergétique, 20 dans les matériaux, 12 dans les techniques de construction, 16 dans la thermique industrielle, 25 dans la biologie et la biochimie industrielle, et 10 dans le bâtiment.

Soit un peu plus d'une centaine d'ingénieurs ayant des compétences utiles dans des domaines (dont la liste n'est pas exhaustive) liés à la gouvernance de l'énergie. Si 20% d'entre eux répondaient à un appel à participation à un groupe de réflexion sur ce thème, il serait possible de créer un "thinktank" de 20 experts capables de progresser sur ce sujet, tant sur le plan collectif qu'individuel avec les débouchés potentiels sur leur emploi actuel.

### L'ingénieur et les associations d'ingénieurs comme acteurs de l'économie industrielle dans le domaine de l'énergie

Les premiers travaux de veille du GEQSEC sur le thème "Gouvernance de l'énergie et économie industrielle" font ressortir plusieurs pôles de compétitivité\* dans le domaine de l'énergie. En effet, les acteurs de ces pôles ont un rôle majeur dans l'économie et associent souvent les URIS et associations d'ingénieurs. Les ingénieurs du CNAM en poste dans les entreprises membres d'un pôle occupent des fonctions d'expert ou de chercheur, de manager ou sont entrepreneurs.

Les informations détaillées sur ces pôles (présentation, tableaux de bord, contact et liens) sont accessibles sur le site :

<http://www.competitivite.gouv.fr/spip.php?rubrique36>.

La consultation de la liste des adhérents de chaque pôle permet d'identifier son réseau et ses composantes (organisme de formation et/ou laboratoire de recherche, entreprises et organisme chargés des transferts de technologie) selon un modèle proche de celui des clusters de Porter (voir les ouvrages d'Yvon Pesqueux pour un approfondissement).

La dynamique de cette démarche, initiée et soutenue par les pouvoirs publics présente un intérêt pour la compréhension du contexte économique du colloque de juin prochain. Elle pourrait aussi être utile pour se rapprocher des acteurs industriels et enrichir notre réflexion.

Une liste, non exhaustive, des pôles intéressants à visiter serait la suivante (source : le site <http://www.competitivite.gouv.fr>) :

Pôle	Adresse du site
Cap Energie (région PACA)	<a href="http://www.capenergies.fr/index.php?Accueil">http://www.capenergies.fr/index.php?Accueil</a>
Derbi (Développement des Énergies Renouvelables dans le Bâtiment et l'Industrie, Languedoc-Roussillon)	<a href="http://www.pole-derbi.com/">http://www.pole-derbi.com/</a>
Xylofutur (filière bois, Aquitaine)	<a href="http://www.xylofutur.fr/">http://www.xylofutur.fr/</a>
Advancity (ville et mobilité durable dont Bâtiment Énergie Environnement)	<a href="http://www.advancity.eu/strategie.html">http://www.advancity.eu/strategie.html</a>
Génie Civil Ecoconstruction (région Ouest, performance environnementale des bâtiments et économie des ressources, durabilité et éco-innovation)	<a href="http://www.pole-geniecivil-ecoconstruction.fr/pole/objectifs">http://www.pole-geniecivil-ecoconstruction.fr/pole/objectifs</a>
Pôle nucléaire Bourgogne	<a href="http://www.polenucleairebourgogne.fr/">http://www.polenucleairebourgogne.fr/</a>
Technologies Énergies Nouvelles Énergies Renouvelables Rhône-Alpes, Drôme, Isère, Savoie - tenerrdis (Rhône-Alpes)	<a href="http://www.tenerrdis.fr/">http://www.tenerrdis.fr/</a>
Science et Systèmes de l'Énergie Électrique (S2E2), voir la liste des projets en cours dont CIEL - Chaudière Individuelle Électrogène (pile à combustible très haute température) Intégration d'une pile SOFC dans une chaudière individuelle à gaz naturel. L'objectif est la définition et la réalisation de nouveaux matériaux et architectures de systèmes de micro-cogénération intégrant une SOFC pour le marché du résidentiel en couplant une pile SOFC au cœur de chauffe d'une chaudière individuelle.	<a href="http://www.s2e2.fr">http://www.s2e2.fr</a>
Axelera (chimie-environnement, Lyon et Rhône-Alpes)	<a href="http://www.axelera.org/srt/axelera/content/editoriaux/editorial?location.id=1234">http://www.axelera.org/srt/axelera/content/editoriaux/editorial?location.id=1234</a>
Matériaux & Applications pour une Utilisation Durable (MAUD) (plastiques végétaux et biosources)	<a href="http://www.polemaud.com/pole-competitivite-maud/enjeux-innovation/strategie-competitivite-maud.html">http://www.polemaud.com/pole-competitivite-maud/enjeux-innovation/strategie-competitivite-maud.html</a>
Materialia (la métallurgie et les procédés, les nanomatériaux, les composites, les nouveaux procédés de fabrication, le développement durable)	<a href="http://www.materialia.fr/page390-417-le-pole.html">http://www.materialia.fr/page390-417-le-pole.html</a>

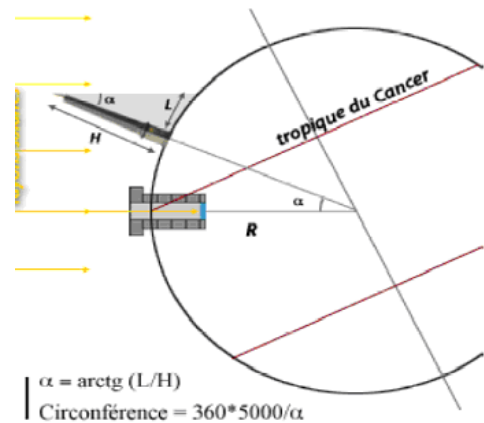
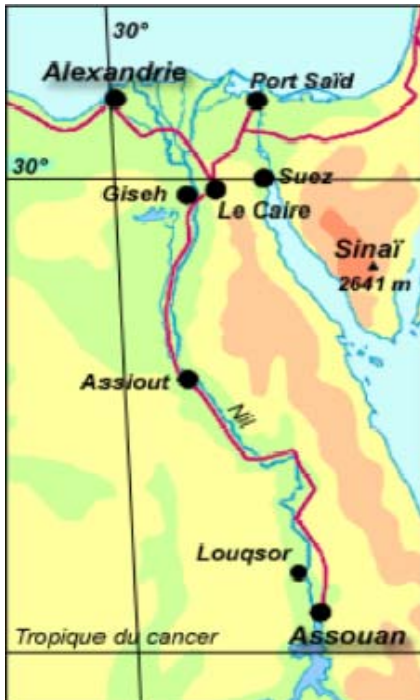
(\*). En septembre 2004, le gouvernement français lançait la politique nationale des pôles de compétitivité avec pour objectif d'accroître, à court et moyen terme, la compétitivité de l'économie française. Un pôle de compétitivité se définit comme la combinaison, sur un espace géographique donné, d'entreprises, de centres de formation et d'unités de recherche publiques et privées, engagés dans une démarche partenariale destinée à dégager des synergies autour de projets communs au caractère innovant. (Extrait de l'appel à projet "pôles de compétitivité")

En conclusion, les thèmes des interventions prévues pour le colloque, celles de J.P. Luminet sur les principes fondamentaux de l'énergie, le regard tourné vers les étoiles, d'Y. Pesqueux avec la définition de la gouvernance, de J. Foos sur les enjeux de l'énergie et de G. Lefebvre sur la crise, entreront certainement en résonance avec la remise de leur diplôme à de jeunes ingénieurs déjà impliqués dans leur vie professionnelle sur des secteurs de pointe et qui contribueront à relever les défis à venir.

Dominique MOLLARD

## 7. MESURE DE LA CIRCONFERENCE DE LA TERRE

Né vers 280 avant J.-C. dans la colonie grecque de Lybie, **Ératosthène de Cyrène**, historien, poète, grammairien, mathématicien, astronome et géographe est déjà fort connu et apprécié à Athènes lorsque Ptolémée III lui demande de devenir le précepteur de son fils en -245. En -35, peu après son avènement, le jeune pharaon Ptolémée IV lui confie la direction de la grande bibliothèque d'Alexandrie. Il y restera jusqu'à sa mort en -194. Les savants de l'époque avaient émis l'hypothèse que la terre était ronde. Vers -205, Ératosthène propose une méthode purement géométrique pour mesurer la taille de la Terre.



Observant que les ombres sont différentes selon l'endroit où l'on se trouve, il compare les ombres le jour du solstice d'été à midi dans deux villes : Syène (Assouan) au sud et Alexandrie au nord. Ce jour là, à Syène lorsque le Soleil est au zénith, Eratosthène constate que les objets n'ont pas d'ombre et que les rayons du Soleil atteignent le fond d'un puits. Cette observation réfute l'hypothèse d'une terre plate car toutes les ombres auraient le même angle de projection et conforme celle d'un soleil très éloigné. Alors qu'à Alexandrie, les bâtiments ont une ombre, dont l'angle est de  $7,12^\circ$  par rapport la verticale. La distance entre les deux villes est de 5 000 stades, une simple règle de trois donne la solution, soit 257 000 stades ou 39 690 km (1 stade = 157 m).

Effectivement, Syène est bien à la latitude du tropique du Cancer, mais les deux villes ne sont pas tout à fait sur le même méridien d'où une légère erreur à ajouter à celle sur la distance estimée entre les deux villes et celle de l'angle fait par l'ombre de l'obélisque. La valeur aujourd'hui mesurée est 40 074 km. La performance reste la simplicité de la méthode.

## 8. CALENDRIER

- 28 mars 2010 à 9h00, Congrès des régions au Cnam Paris.
- 28 mars 2010 à 14h30, AG Unicman National au Cnam Paris.
- En préparation : Visite du chantier de réhabilitation du lycée Marcel Samba à Sotteville les Rouen. Mise en œuvre d'une structure métallique supportant une toiture végétalisée. Date pressentie, avril. (surveiller notre site Internet : <http://normandie.unicnam.net>)
- 11 juin 2010 à 14h00 à l'Abbaye du Vallée : Onzième colloque , qualité, sécurité, environnement, QSE CNAM.
- 11 juin 2010 à 18h00 à l'Abbaye du Valasse : Remise de diplômes du Cnam de Haute Normandie.

## 9. DIVERTISSEMENTS NUMERIQUES

### Rappel de l'énigme précédente :

Trois chiffres. Un nombre est formé de trois chiffres : Les trois chiffres additionnés donnent 18. Le premier chiffre est la moitié du deuxième et le tiers du troisième. Quel est ce nombre ?

$$\left. \begin{array}{l} x+y+z=18 \\ 2x=y \\ 3x=z \end{array} \right\} \text{ 3 équations pour 3 inconnues}$$

$$x+2x+3x=18 \Rightarrow x=18/6 \Rightarrow x=3$$

$$y=6 \text{ \& } z=9$$

Les divertissements mathématiques font régulièrement appel à des problèmes-historiettes, faisant intervenir des situations des plus saugrenus, irrationnelles, invraisemblables, et politiquement incorrectes. Au vrai, moins plausible est la situation, et meilleur sera le problème, à bien des égards : du fait en particulier, qu'il sera d'autant plus mémorable, et plus amusant. Nous aborderons quelques uns des ses problèmes et leur histoire dans ce bulletin et ceux qui vont suivre dans les mois à venir.

### Nouvelles énigmes :

Un héritage pair impair.... et sans manque. Un homme à l'article de sa mort rassembla sa famille à son chevet pour dicter son testament. Las ! le bonhomme était si mal en point qu'il ne savait plus combien il avait d'enfants, ni à combien s'élevait sa

fortune. Quoi qu'il en soit, il intima à l'aîné de prendre 1000 Euros plus 1/7 de ce qu'il resterait. Après quoi, il dit à son deuxième enfant de prendre 2000 Euros, et 1/7 du reliquat. Le troisième se vit impartir 3000 Euros, plus 1/7 du reliquat, et ainsi de suite. Plus tard, quand sa progéniture vint à confronter les parts léguées de la sorte aux uns et aux autres, il apparut que chacun avait hérité de la même somme. Combien y avait-il d'enfants, et à combien s'élevait le patrimoine ?

Les cent volailles. Un coq vaut cinq deniers de bronze ; une poule vaut trois deniers de bronze ; trois poussins valent un denier de bronze. Un homme achète cent volailles pour cent deniers ; combien de coqs, de poules et de poussins a-t-il acheté ?

Zhang Qiujiang, en posant ce problème à la fin de son Suanjing (classique de calcul), vers l'an 475, ne se doutait guère d'avoir créé là un problème bientôt appelé à faire le tour du monde, et à rester à demeure comme problème standard à ce jour et pour autant qu'on en puisse juger, pour les temps à venir. Alors même que, dans bien des variantes, il est question ni de volatiles, ni de centaines. Vous le reconnaîtrez peut-être sous la forme simplifiée, parfois connue sous l'appellation de « problème de basse-cour ». Un fermier, par exemple, garde des vaches et des poulets dans sa basse-cour, et annonce qu'il compte 100 têtes et 250 pattes. Combien détient-il de chaque espèce ? **Les solutions seront dans le prochain bulletin.**

### Le Nombre d'or

Aujourd'hui, nous allons vous parler d'un nombre nommé "PHI" en hommage au célèbre sculpteur grec Phidias. Ce nombre PHI est un irrationnel qui a une place prépondérante dans l'histoire de la civilisation humaine. PHI est un nombre mystérieux, secret et magique.

Dans ce qui suit, il y a ce qui est explicable et ce qui ne l'est pas. Il y a de troublantes coïncidences. Nous allons vous présenter les faits et suggérer des interprétations. Chaque époque a ses théories : le nombre d'or PHI est le symbole de l'harmonie dans l'univers !

En effet, la beauté est une source de joie et d'admiration. Mais c'est une chose immatérielle. Elle est présente partout, dans la nature et dans les réalisations humaines. C'est aussi l'inspiration de l'artiste et du poète qui cherchent à recréer la vie, c'est aussi celle du physicien qui reconstruit l'univers et du mathématicien en quête d'absolu.

La luciole lumineuse représente un cercle tout petit, le soleil un disque de feu bien plus grand et l'arc-en-ciel multicolore un demi-cercle encore plus grand. Ces trois cercles de grandeur et de composition différente ont inspiré les rêveries des hommes et des femmes au cours des siècles.

Ils ont capté l'attention des physiciens dans leurs interprétations de l'univers, générant aux mathématiciens la réflexion suivante : Qu'y-a-t'il de commun entre ces trois produits de la création universelle ? Comment caractériser cette forme arrondie ? On a remarqué que si l'on divise le périmètre d'un cercle quelconque par son diamètre, on obtient toujours le même nombre :  $PI=3,141592654$ .. Ce nombre PI est la clef de toute forme arrondie, il est sous-jacent à l'architecture du cosmos.

Le nombre d'or PHI, lui est la clef mathématique de l'harmonie de notre monde. De l'univers sensible, comme de l'absolu, il se trouve dans de nombreuses manifestations de la nature aussi bien que dans les constructions humaines. Chéops, roi d'Egypte de la 4<sup>ème</sup> dynastie (il y a 4800 ans) fit construire la plus haute pyramide de l'époque pharaonique. Cette pyramide de Chéops présente la particularité suivante : Selon l'historien Hérodote, la proportion entre la hauteur (h) d'une face triangulaire et la moitié (a) du côté de la base est égale au nombre d'or :  $h$  divisé par  $a = PHI \Rightarrow (1 + \text{racine de } 5) \text{ divisé par } 2 = 1,618033989$ ...

Il y a 2500 ans, le célèbre sculpteur grec, Phidias, décorait le Parthénon sur l'Acropole d'Athènes, il est intéressant de constater que la façade du Parthénon s'inscrit dans un rectangle doré (la longueur divisée par la largeur donne le nombre d'or !). Le temple de Louksor en Egypte, la Cathédrale de Metz etc.. procédant aussi du nombre d'or. A l'époque de la renaissance, en 1509, un moine franciscain, Luca Pacioli, mathématicien distingué, publia à Venise un livre intitulé : La proportion divine, parlant du nombre d'or et illustré par Léonard de Vinci lui-même ! La Joconde a été peinte selon des proportions divines !

Selon Luca Pacioli, PHI possède des attributs de la divinité :  $(PHI + 1) \text{ divisé par } PHI = PHI$ . Le peintre contemporain Sérusier, utilisait le nombre d'or. Quant à l'architecte Le Corbusier, il a mis au point une nouvelle échelle de mesure basée sur le nombre d'or, moins théorique que le système décimal, plus commode que le système pied pouce anglais, il a obtenu à ce sujet la caution du célèbre physicien Albert Einstein !

Comment, alors, pourrait-on définir et situer le nombre d'or dans notre contexte présent de développement scientifique ? S'agit-il d'un simple jeu d'esprit, d'un divertissement mathématique aux multiples facettes tel que le cube hongrois ? Est-ce une imposture de certains esprits pourtant distingués qui inconsciemment, emportés par leur enthousiasme, manipulent les statistiques, orientent la collecte des données de façon subjective et retrouvent le nombre d'or un peu partout ? Faut-il au contraire, se rallier à certains qui célébraient l'invariant PHI, doué d'ubiquité, ignorant comme la géométrie les unités de mesures, mais un merveilleux instrument au service de l'artiste, ou aller jusqu'à croire avec d'autres qu'il s'agit d'une idée sève ayant donné naissance à l'arbre de la connaissance et à l'arbre de la vie ?

La réponse à ces questions n'est pas immédiate, c'est justement le mystère qui entoure cette proportion divine. Le lecteur jugera selon ses goûts, sa culture et sa formation, mais aussi son degré de familiarité avec PHI, car il en est du nombre d'or comme de la grande musique, plus on l'écoute, plus on l'apprécie !

Avant de conclure, nous vous invitons à vous livrer à une petite expérience : mesurez votre taille et divisez la par la hauteur de vos pieds jusqu'au nombril. Quel nombre obtenez-vous ? On remarque aussi que l'étoile à cinq branches qui orne les drapeaux de plus de 40 pays ( Etats-Unis, Chine, ...) a aussi des caractéristiques dorées ! ( La distance du centre au sommet de l'une des branches est égale au carré de PHI. Son apothème est égal à la moitié de PHI, etc ..).

Directeur de la publication : Richard CHAUMONT  
Rédacteur en chef : Patrick LANDORMI  
Réalisation : Richard CHAUMONT  
Comité de rédaction : Denis LEBEY  
Claude DOUVILLE  
Antoine BONNESOEUR  
Gérard CONSTANTIN  
Caroline CAPGRAS  
Patrick PIFFAUT  
Richard MARTIN  
Dominique MOLLARD

Adresse : **AE<sup>2</sup> & UNICNAM**  
25 rue Philippe LEBON  
BP 340  
76056 LE HAVRE  
gr-normandie@unicnam.net

### **Nous rejoindre :**

Télécharger le bulletin d'inscription à l'adresse : <http://normandie.unicnam.net/spip.php?article38> . pour l'Unicnam

Télécharger le bulletin d'inscription à l'adresse : <http://normandie.unicnam.net/spip.php?article41> . pour l'AE2