



## Ouverture

Marie Thérèse MERCIER, Jean-Paul GIRARDOT

La région soutient cette journée organisée par IESF pour son trait d'union entre mondes des laboratoires scientifiques et des entreprises. Face à la diversité qu'il faut encourager, chacun est appelé à aller vers l'autre. Montpellier, une des plus anciennes villes de science, appuie son ouverture, son imagination rationnelle et aussi sa vision sociale sur son capital scientifique. L'Occitanie est la quatrième région de recherche en Europe avec un investissement de 3,7% de son PIB, elle s'appuie sur la concertation avec la société civile pour imaginer et mettre en œuvre le monde de demain. La fac de médecine, inaugurée la semaine précédente après deux ans de travaux financés par 45 millions d'euros de la région, est un exemple de l'investissement de l'Occitanie pour la recherche. Pour l'horizon 2040, Occitanie s'engage à être la première région d'Europe à énergie positive. En conclusion, les organisateurs sont invités à envoyer la synthèse des travaux de la journée.

Les Journées Nationales de l'Ingénieur (JNI) illustrent l'attachement d'Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF) à intégrer volontairement dans ses actions les préoccupations sociales, environnementales et éthiques. En 2017, le thème était de concevoir ensemble la société de demain. IESF-LR a organisé la JNI à Montpellier avec le soutien de l'institut de recherche pour le développement (IRD), de l'unité de recherche Espace-dev et du collegium d'ingénierie des grandes écoles du Languedoc Roussillon (Codige) dans le double cadre des JNI et des manifestations scientifiques d'Occitanie. IESF-LR mène aussi des actions envers les jeunes : promotion des métiers de l'ingénieur et du scientifique dans les lycées, récompense d'un rapport de master en entreprise avec le prix IESF-Codige et soutien de l'insertion professionnelle des mastériens de l'Université de Montpellier. L'enjeu de la journée est de penser les chemins du progrès.

## Observation du monde – des capteurs de plus en plus performants

Laurent DURIEUX, Betty BONNARDEL, Alain FOUCARAN, Nicolas BERIOT

Le questionnement porte sur le comment combiner notre adaptation à un monde en pleine évolution et nos engagements pour un monde durable, et sur comment avoir une vie meilleure tout en s'adaptant aux nouvelles technologies, à l'intelligence artificielle, aux mégadonnées et nouveaux capteurs connectés. Le chantier d'aujourd'hui, après les constats d'alerte partagés lors de la Cop21 à Paris, porte sur le comment construire une relation positive au monde.

Le spatial peut être considéré comme une base pour tisser des liens humains. Face à des catastrophes environnementales ou sociales, telle celle des 65 millions de déplacés dans le monde en 2016, relier les moyens d'aide et de secours en mouvement grâce aux satellites est un objectif vital. Les contributeurs sont les programmes d'observation de la terre, les gouvernements, les organisations non gouvernementales et les individus. Le dialogue est essentiel pour identifier qui a besoin de quoi.

Le 20<sup>ème</sup> siècle a été le siècle des sauts technologiques, le 21<sup>ème</sup> est celui des sauts d'usages. Les clés de la confiance en demain sont du côté des sociologues travaillant avec les spécialistes du numérique, des organisations de gouvernance et des GAFAs. On doit tous travailler vers un objectif



qui est l'humain. Ainsi imaginer l'appartement du futur pour l'habitant de demain a donné lieu au projet HUT (Human at home project) dans lequel collaborent 14 laboratoires et 26 industriels sur les défis d'usage dans un mode connecté. L'idée est de partir de ce qu'on ne veut pas pour ouvrir le champ des possibles. L'art via une pièce de théâtre est invité pour explorer au-delà des démarches rationnelles des scientifiques. Les échanges numériques s'accroissent de façon importante, ceux d'une journée en 2013 sont ceux d'une minute en 2017. La question centrale est celle du lien entre données, sécurité et fondements culturels – qui a le droit de décider ?

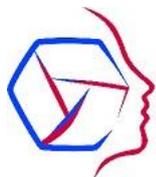
En 1992 (sommet de la Terre à Rio de Janeiro), après 40 ans d'ère d'abondance, les préoccupations environnementales et sociétales ont pris le devant des préoccupations. Les demandes d'information sont devenues de plus en plus précises, les infrastructures, dont celles du spatial, et les moyens de calcul sont de plus en plus capables d'y répondre. Copernicus dote l'Europe d'une capacité autonome d'observation et de surveillance de la Terre (atmosphère, milieux marin et continental, changement climatique, interventions d'urgence et sécurité). Baser le développement durable sur trois cercles économie-environnement-social de même taille est un leurre. Il faut l'oublier : l'échelle de temps du cosmos est le milliard d'années, de la biosphère le million d'années, des sociétés le millier d'années, de l'économie-technosphère de l'année, des finances la seconde. Le PIB est un indicateur bien décalé par rapport aux enjeux vitaux. Pour avancer, il faut modifier notre conception monde.

### Stands

**BREI-LR** est une association loi 1901 représentative et administratrice du Bureau National des Elèves Ingénieurs pour la région Languedoc-Roussillon. Elle y assure la représentation et la cohésion des élèves ingénieurs. Le BREI organise notamment des week-ends de formation pour les associations étudiantes, des événements sportifs comme la Codige, et d'autres soirées pour fédérer les écoles d'ingénieurs du Languedoc-Roussillon : Polytech Montpellier, EPF Montpellier, Montpellier SupAgro, les Mines d'Alès et ENSCM.

**L'EQUIPEX GEOSUD (2011-2019)** développe l'utilisation de l'imagerie satellitaire auprès de la communauté scientifique, de l'enseignement supérieur, des acteurs publics et de sociétés pour des applications en agriculture, environnement, santé ou développement des territoires. Il constitue un pilier du pôle Theia qui structure la communauté nationale en Observation de la Terre appliquée aux surfaces continentales. Il comprend la mise en place d'une infrastructure nationale d'accès à l'imagerie satellitaire à très haute résolution spatiale et de services web de traitements numériques pour en dériver des produits et services thématiques.

L'Association « **Elles bougent** » fait découvrir aux collégiennes, lycéennes et étudiantes les métiers passionnants d'ingénieures et de techniciennes dans tous les secteurs industriels ou technologiques en manque de talents féminins (transports, construction, numérique, énergie...). L'Association « Elles bougent », parrainée par cinq ministères, réunit 17 délégations régionales, 130 partenaires entreprises et établissements d'enseignement supérieur, un club des collèves et lycées et 3300 mairaines.



**Le bureau d'étude S.E.R.I.** assure des missions complètes d'infrastructures Voirie et Réseaux Divers depuis le diagnostic jusqu'à la réception et la conformité. Chacune des agences comprend une structure étude et une structure travaux. Elles s'appuient sur des techniciens expérimentés qui ont une approche et une sensibilité partagées quant aux questions de développement durable, d'environnement et de paysage.

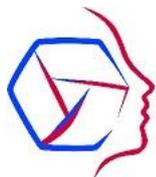
**L'association Chambre Professionnelle du Conseil en Languedoc-Roussillon (CPC-LR)** valorise les métiers du conseil auprès des entreprises et des collectivités locales et promeut l'expertise de ses adhérents, consultants indépendants ou cabinets de petite taille. CPC-LR propose à ses adhérents un parcours de professionnalisation, afin d'assurer un haut niveau de qualité des prestations de conseil. S'appuyant sur un solide réseau et la mutualisation des pratiques, CPC-LR participe à des salons professionnels et au lancement du laboratoire d'idées CONSULT'LAB des métiers du conseil.

**L'institut électronique et des systèmes (IES)** présente les solutions scientifiques et technologiques pour l'observation, la mesure et l'analyse des phénomènes physiques qui nous entourent et participer ainsi à la résolution des enjeux sociétaux de ce début de XXIème siècle, énergie, eau, alimentation, santé, urbanisme, sécurité, évolution climatique, pollution, etc. L'IES est spécialiste des composants et systèmes dans les domaines de l'électronique, de la micro-électronique, de la photonique, de l'énergie, de la thermique et de l'acoustique.

**IESF-LR** a pour vocation de représenter les professions d'ingénieur et de scientifiques en Languedoc-Roussillon. Elle a pour objet de promouvoir, maintenir, défendre les intérêts moraux, civils, culturels et économiques de ses adhérents, d'améliorer la contribution des progrès des sciences et des techniques au développement économique, social et environnemental de la région Languedoc Roussillon. Ses activités : insertion professionnelle, JNI, Prix destiné à valoriser les stages d'étudiants en entreprises (élèves-ingénieurs, masters), promotion des métiers de l'ingénieur et du scientifique, visites. Elle regroupe des membres scientifiques ou des membres de ses groupements (Arts et Métiers, CNAM, Centrale Lille, Centrale Paris, ESME, ESTP, Mines Nancy-Paris-St Etienne, Supelec, ...),

**Polytech Montpellier** est une des 14 écoles publiques du Réseau Polytech et délivre des diplômes d'ingénieur reconnus par la Commission des Titres d'Ingénieur. Elle propose 9 parcours dans 6 spécialités différentes, dont 3 par la voie de l'apprentissage et diplôme plus de 300 ingénieurs par an. Elle est depuis longtemps engagée dans le Développement Durable et la Responsabilité Sociétale et a d'ailleurs été labélisée en mai 2016.

**Montpellier Business School** est l'héritière d'une longue tradition d'enseignement à l'écoute des besoins des entreprises et des marchés. 120 ans cette année ! Fondée en 1897 par la CCI de Montpellier, elle a su faire évoluer continuellement ses enseignements pour adapter ses



formations aux changements incessants des environnements locaux, nationaux et internationaux.

Pour atteindre son objectif stratégique de performance globale et durable, Montpellier Business School a adopté des valeurs fortes d'éthique, de diversité, d'ouverture et de responsabilité qu'elle intègre dans la mission de chacun de ses programmes de formation initiale et de formations continues pour professionnels.

### Agir ensemble pour le futur et pour les Objectifs du Développement Durable

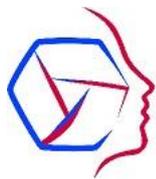
Alain LEPLAIDEUR, Gilles BŒUF, Nicolas CONDOM, Sébastien PAYEN, Bernard MAURIN

Le défi est de nourrir 10 milliards de personnes, on ne les nourrira pas avec de la chimie. Les sept plaies de la crise écologique sont : productivisme agricole, pénurie d'eau potable, épuisement des ressources halieutiques, progression de la déforestation, effondrement de la biodiversité, dissémination des produits toxiques, accélération du changement climatique. Tous les risques émergents sont anthropogéniques dont l'accroissement de la pauvreté et les maladies émergentes. On ne pourra pas résoudre la crise sans éradiquer la pauvreté : le temps est venu de changer de civilisation (Morin, 2017). Pour être des artisans de paix et d'harmonie, il faut coopérer avec la nature, développer la culture de l'impact et s'inspirer du vivant, avec son efficacité à développer des solutions zéro déchets. Il faut éliminer l'économie qui détruit nature. Les nouvelles générations ont connu le saut technologique, ce sont elles qui sauront nous sortir de ce mauvais pas.

En 2050, deux cinquièmes de la population mondiale sont susceptibles de ne pas avoir accès à l'eau potable. Or, les eaux usées sont des ressources. Arroser des stades de foot avec de l'eau usée traitée, c'est diminuer les fertilisants et faire des économies. Cannes, Toulon et Perpignan se sont engagés dans cette voie. Rejeter en mer l'eau usée traitée, c'est déposséder les territoires du bien qu'ils ont produit. Dans la logique de l'économie circulaire, il faut développer l'éco<sup>2</sup> (écologique et économique), réutiliser les eaux usées traitées (seulement 0,05% de réutilisation en France) et traiter à bon escient les eaux usées brutes (95% des eaux brutes sont rejetées sans traitement au Vietnam). Les petites entreprises sont des pépites d'innovation, elles ont besoin du relais des médias numériques et de l'accès aux processus de recherche trop souvent réservés, dans la pratique, aux grandes entreprises.

Le changement climatique a un double effet sur les vignes, avec l'accroissement de température le fruit mûrit plus tôt quand il fait plus chaud. Des débitmètres placés sur les plantes renseignent précisément sur les besoins de la plante et permettent d'optimiser l'irrigation en fonction de son besoin réel et d'économiser jusqu'à 50% d'eau tout en augmentant la qualité et le rendement. Mesurer le besoin de la plante c'est chercher à bénéficier de l'intelligence des plantes. En France, le coût des données météorologiques est un frein à l'adaptation des pratiques des vignerons. Pour développer ces nouvelles pratiques, des formations sont organisées une fois par an, elles rassemblent, par exemple à Bordeaux cette année, des spécialistes des terroirs, de l'innovation et du millésime (accès libre aux conférences sur le web via une plateforme type Tedx).

Autour du développement durable, l'université de Montpellier (UM) propose à toutes les étudiantes et tous les étudiants de tous les masters un parcours de sensibilisation et favorise leurs initiatives. A



travers le projet MUSE, l'UM et 18 de ses partenaires entendent répondre à trois défis sociétaux majeurs, nourrir, protéger et soigner. Ces défis interdisciplinaires sont en phase avec les Objectifs du développement durable engagés par les Nations Unies à l'échelle de la planète pour 2015 – 2030.

## Conclusions

Anne COUDRAIN

Cette journée a permis le dialogue sur deux évolutions majeures, le numérique et l'environnement, faisant émerger progressivement, selon les mots de F. Julien (2016), un champ d'intelligence partagée où chacun peut commencer à entendre l'autre. La grande diversité des intervenants et du public a fait entendre la prise de conscience collective de l'influence majeure de l'humain sur la Terre. Face aux risques croissants d'événements climatiques, de pénurie d'eau potable, de dégradation des sols et de la biodiversité et des migrations, la question posée est : comment accélérer les changements de civilisation. La pression sociale et citoyenne – relayée par le numérique – influence (trop) doucement les entreprises et les politiques. Dans tous les domaines scientifiques, un nouveau paradigme – bousculant celui des Lumières – s'affirme : l'interdépendance entre humains et non humains. Les jeunes avec leur capacité à penser autrement et la finance avec sa capacité d'impacts rapides peuvent nous sortir de là. Cette journée a fait émerger ce grand espoir.

## Organisation

Comité d'organisation

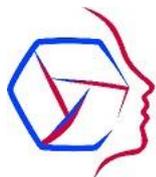
IESF-LR (qui devient IESF-Occitanie-Méditerranée) a mis en place un comité d'organisation de cette JNI-LR, il a travaillé en concertation avec IESF-Occitanie-Toulouse dans le cadre de la mise en place mi-2017 de l'association de coordination IESF-Occitanie. Le responsable en a été Jean-Michel Eloy secondé par Anne Coudrain, membre du comité JNI d'IESF-national, pour les volets programme, intervenants et conseil scientifique. Ce comité était composé d'une dizaine de membres de l'association, de plusieurs étudiants d'EPF, de représentants du BREi (Bureau régional des élèves ingénieurs) et de l'unité de recherche Espace-dev. Sa mission a été de concevoir la thématique de la journée, son déroulé, ses partenaires et de contacter les intervenants et les parrains. La participation soutenue d'étudiants a été particulièrement appréciée et utile pour donner le ton et soutenir l'engouement.

Conseil Scientifique

Un conseil scientifique (CS) présidé par un membre de l'unité de recherche Espace-dev, Frédérique Seyler, Anne Coudrain puis Frederic Huynh, s'est réuni cinq fois. Il était composé d'extérieurs choisis pour leur compétence dans le domaine ciblé, de trois membres d'Espace-dev, de deux membres d'IESF-LR et d'étudiants de l'EPF et du BREi. Il a donné des avis sur les points clés de l'orientation du projet : titres, déroulé ou choix d'intervenants. Ce regard décalé du CS par rapport à l'entité organisatrice, IESF-LR, a donné de la profondeur et de la force aux argumentations des choix et aux entretiens préalables avec les intervenants et parrains.

Organisation de la journée

L'organisation de la journée a été préparée par le comité de pilotage en coordination avec les équipes logistiques de l'espace Capdeville, mis à disposition gracieusement. Ces équipes ont cadré et soutenu l'organisation de la journée et offert les rafraîchissements de la pause pendant la visite des



stands. L'organisation a été coordonnée, du côté d'IESF-LR, par Cathy Chabalière pour la salle et par Jérôme Mauffrey pour les stands. Une vingtaine d'étudiants d'EPF et du BREi, une dizaine de membres d'IESF, ont pris en charge les différents postes de travail : accueil, enregistrement, mise en place des stands, transfert des micros, gestion des présentations sur les écrans. Un maître de cérémonie, Michel Rateau d'IESF-LR, a introduit chacune des étapes de la journée et chacun des intervenants. Deux étudiantes de l'EPF ont monté une véritable scénette d'invitation du public à visiter les stands. Le cocktail à la fin de la journée était dressé par un traiteur engagé en faveur du développement durable.

Bilan de l'action : Points forts, point à améliorer

Une réunion de bilan s'est tenue le 24 octobre avec une vingtaine de personnes qui avaient participé à la préparation et/ou à l'organisation de la journée. Le bilan a porté sur les constats et les bénéfices :

- 250 inscrits, un bon équilibre parmi les participants du monde académique, des entreprises et des étudiants (33%) ;
- un effet réseau physique important : de nombreux liens ont été tissés ou renforcés, donnant lieu à de nouvelles collaborations entre unités de recherche, entre associations, par exemple avec les femmes ingénieures et scientifiques ;
- la sensibilisation du public, des politiques sur l'urgence de mettre l'état de la planète dans leurs priorités ;
- l'implication soutenue des élèves ingénieurs d'EPF qui inscrivent leur participation dans leur cursus, et qui, en retour peuvent en tirer une expérience valorisable ;
- travailler dans un cadre contractuel avec IESF national et la région Occitanie a permis de renforcer la renommée de l'association et de ses actions ;

Les points à améliorer portent sur l'accès aux stands et la rationalisation des impressions de documents.

Dans les suites à donner, a été exprimé le souhait de renouveler des événements en collaboration avec des étudiants sous des formes diverses, et avec la région.