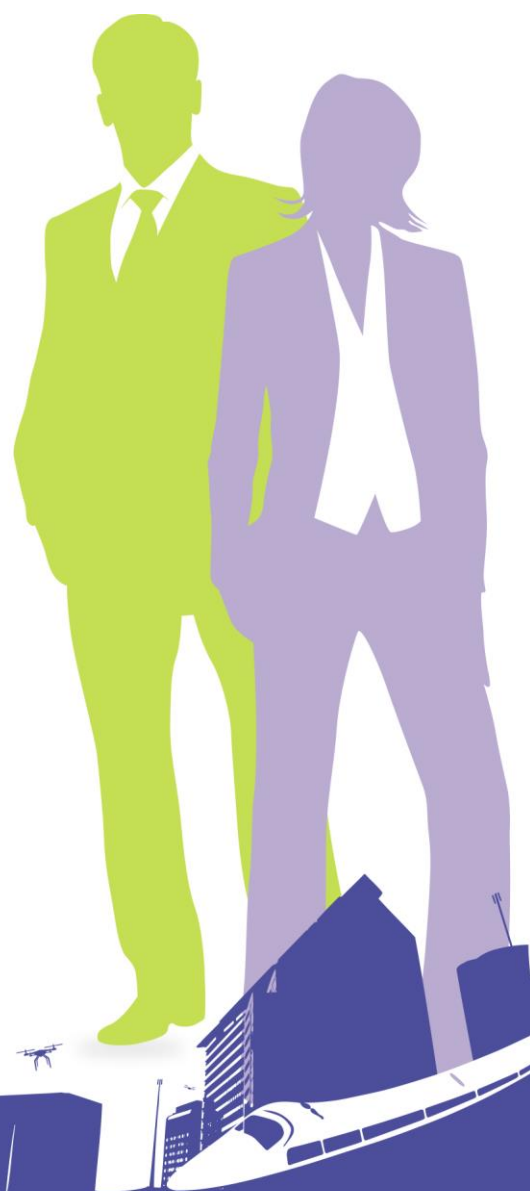


# Annexe 1

## Cercle léna pour les Formations Scientifiques d'Excellence



**IESF**  
SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET  
SCIENTIFIQUES DE FRANCE



# Cercle Iéna pour les Formations Scientifiques d'Excellence

Depuis un peu moins de dix ans maintenant, les pays porteurs des économies les plus avancées et ceux en développement rapide ont identifié les Formations Scientifiques d'Excellence comme le premier avantage compétitif du nouvel environnement économique mondial. Le texte ci-dessus de la « *Royal Society of Engineering* » ne peut être plus clair et constitue une vision largement partagée par ces sociétés.

L'amplitude et la complexité de la Nouvelle Industrialisation, sont telles que la formation des ingénieurs et scientifiques, qui en seront les acteurs indispensables, est considérée par ces pays comme un Enjeu National car c'est le socle du progrès social, sociétal et démocratique à tous les niveaux.

A la même période, des réformes maladroites ont engagé la France dans une démarche inverse : celle du déclasserment de nos Formations Scientifiques d'Excellence. En conséquence on constate une fuite vers les formations d'excellence étrangères d'une partie significative de nos jeunes les plus brillants. A terme nos formations, déjà peu présentes, reculeront encore dans les classements internationaux

Il n'est pas question ici de proposer un simple retour en arrière, mais d'agir sans délai pour les repositionner et apporter chaque année à l'économie, aux entreprises et donc au pays les 50 000 ingénieurs et scientifiques titulaires d'un diplôme de Master au meilleur niveau mondial, indispensables pour garder notre place et attirer les emplois d'avenir. Actuellement ce sont 1 000 000 d'ingénieurs et scientifiques qui participent à notre industrie.

Les formations doctorales sont essentielles et porteuses d'innovations qui accélèrent le développement au-delà du maintien de notre potentiel.

Il n'est pas trop tard, mais le temps joue contre

## 1 Contexte : pour un futur choisi.

Le Produit Mondial Brut (PMB) s'élève en 2014 à 77 300 milliards de \$ pour une population d'environ 7 milliards de personnes.



Exprimée en \$ courant ou en Parité de Pouvoir d'Achat (ppa), cette moyenne de 11 000 \$ par habitant recèle des disparités considérables.

Le PIB ppa/hab dans les grands pays occidentaux s'échelonne entre 30 000 \$ et 45 000 \$ alors qu'il avoisine 8 000 \$ et 4 000 \$ en Chine et en Inde respectivement.

Actuellement la France représente 1% de la population mondiale et son économie régresse depuis peu au 6ème rang mondial.

Deux questions conditionnent dans une très large mesure le futur de notre pays, non seulement le niveau de vie des Français mais au-delà notre modèle de société.

1- Dans une économie globalisée qu'est-ce qui justifie ces différences et leur ampleur ? Sont-elles durables?

2- Quel scénario d'évolution du PMB ? Quels sont les scénarii d'évolution du PIB pour la France ?

Une approche réaliste de ces deux questions conduit aux conclusions suivantes :

- S'il existe encore une différence d'efficience entre pays, elle se réduit rapidement. Dès aujourd'hui rien ne justifie les disparités ci-dessus et en tendance libre (c'est-à-dire sans inflexion majeure) il n'y a pas de raison pour que l'écart ne se soit fortement réduit dans dix ans.
- Le PMB devrait évoluer lentement vers un plafond en \$ constants de l'ordre de 20 000 \$/hab comme simple résultat d'une limitation des ressources naturelles (loin des prévisions optimistes d'une croissance indéfinie). Ce niveau est déjà très ambitieux si on l'associe à une croissance de la population mondiale et à la non linéarité de l'utilisation des ressources naturelles en fonction du niveau de vie.
- Dans ce contexte notre pays est confronté à l'une des deux voies de l'alternative suivante :
  - a) Converger progressivement vers un PIB/hab à un niveau autour de la moyenne mondiale (un peu plus élevé probablement). C'est-à-dire, pour nous Français, une division du niveau de vie par un facteur 2. C'est la tendance actuelle. Par paliers successifs, résultats de craquements puis de brusques ajustements à la baisse, localement ou temporairement, le principe de réalité finit toujours par s'imposer ; nous convergions vers ce futur subi.
  - b) Ne pas accepter la fatalité de la convergence, mais bien sûr en tirer toutes les conséquences. Elle ne sera pas le résultat d'une politique au fil de l'eau.

Au-delà des aléas de la trajectoire faite de tensions-ajustements les conséquences du premier scénario peuvent être précisées.

Le second suppose une vision claire des grandes évolutions et commande de décider et définir le comment ; et évidemment le temps joue contre lui.

Dans un monde maintenant globalisé, le premier facteur clé de différenciation est (re)devenu le couplage intime entre science et technologie qui facilite l'innovation et le développement économique, en particulier des entreprises de taille intermédiaire (ETI) qui font tant défaut à la France.



Dès lors les Formations Scientifiques d'Excellence françaises constituent une formidable réponse à cette question du comment.

Des réformes maladroites ont substitué à ce socle exigeant des formations scientifiques d'excellence une culture superficielle inadaptée à ce nouvel environnement.

Les écoles d'ingénieurs et les universités scientifiques préparent des ingénieurs et docteurs à exercer une activité professionnelle scientifique. Il faut aux laboratoires de recherche publics et privés tout comme aux entreprises, dans leurs activités de recherche et développement et dans la conduite des grands projets industriels, des scientifiques capables d'une réflexion autonome des problèmes reposant sur l'analyse et la compréhension profondes des situations. On peut évaluer les besoins à 50 000 personnes par an au niveau ingénieur/master et 8 000 au niveau doctoral.

D'ores et déjà, une diminution des capacités d'analyse entraîne une hésitation dans la prise d'autonomie et l'insuffisance d'esprit critique dans le recours à la simulation numérique. Les programmes actuels renforcent cette tendance en limitant le recours au raisonnement, à la réflexion.

Ses effets se manifestent déjà aux différents stades de l'enseignement supérieur et, sans changement, appauvriront l'Industrie française dès la fin de cette décennie !

Les réflexions en cours actuellement sur l'école de la République doivent intégrer dans les meilleurs délais cette dimension et y apporter des solutions simples et rapides, modernes et sommes toutes, évidentes.

## 2 Le classement de nos Formations Scientifiques d'Excellence : problème récent.

Une volonté politique, de 80% d'une classe d'âge au niveau du baccalauréat, *a priori* louable, a eu de funestes conséquences car elle n'a pas été accompagnée d'un maintien des formations scientifiques.

Les plus optimistes ont supposé que le niveau scientifique et culturel de notre jeunesse allait augmenter. La réalité fut différente, loin de monter, l'ensemble s'est affaissé sous l'effet conjugué de la réduction/fusion des filières scientifiques et la multiplication de nouvelles filières entre 1968 et 1990. Le nombre des bacheliers, pouvant accéder à l'enseignement supérieur de plein droit, s'est considérablement accru sans pour autant rehausser le niveau scientifique moyen des filières dédiées à ce domaine.

Pour les filières scientifiques, le fléchissement s'est opéré en deux étapes :

1. Le regroupement des anciens bacs C et bacs D en un seul bac S.
2. La réforme des programmes des lycées de 2008 qui a conduit à une réduction significative des heures de mathématiques et de physique que l'on peut estimer à 20% ; avec en physique un changement de nature par le passage d'une formation solide et exigeante à une culture plus superficielle inadaptée aux



problèmes de fond et à la disparition de l'articulation des programmes de mathématiques et de physique qui aggrave encore le point précédent.

Ces programmes et leurs conséquences se sont propagés maintenant au premier cycle des Universités, aux Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles - CPGE - et jusqu'à l'entrée de nos Grandes Ecoles d'Ingénieurs et aux L3 de l'université.

Les enseignants correspondant font face au problème et sont largement d'accord sur le constat : celui d'une dégradation récente et flagrante de la qualité de raisonnement - pour ne pas dire de la capacité de raisonnement - de l'aptitude à poser et formaliser les problèmes et donc à les résoudre ; toutes qualités qui sont celles demandées à un Ingénieur ou docteur aujourd'hui et plus encore demain !

Les quelques phrases suivantes de praticiens, extraites de différentes publications, expriment mieux que tout texte la problématique :

- « La chute du niveau de mathématiques dans le secondaire est dramatique. En 1994, un lycéen de première C, avait fait plus de mathématiques qu'un bachelier S d'aujourd'hui ».
- « Le programme de terminale S n'est sans doute pas mauvais comme préparation à des études où les sciences dures ne jouent pas un grand rôle, mais il est inadapté comme préparation aux Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles »
- « Aujourd'hui certains Elèves avec mention Très Bien au bac peuvent avoir en math des notes toujours supérieures à 18 et s'effondrer en première année de CPGE... Le nombre d'élèves concernés par ce phénomène a nettement augmenté, et ce sont ceux issus de milieux défavorisés auxquels nuit le plus l'effondrement du secondaire. »

### 3 Le Déclassement de nos Formations Scientifiques d'Excellence : un phénomène prêt à s'accélérer.

Sans une réaction forte et rapide la dégradation ne peut que s'amplifier :

- Les formateurs de demain sont les étudiants d'aujourd'hui,
- La difficulté à recruter des bons enseignants en sciences et en particulier en mathématiques où un diplômé possédant un master trouvera sans difficulté un emploi bien mieux rémunéré - jusqu'à + 50% - dans les domaines du « Big Data » ou équivalent... sans parler de la considération sociale de son environnement !



- Le niveau moyen des enseignants nouvellement recrutés a fortement baissé dans ces disciplines. On parle de multiples exemples où le professeur a du mal à faire les démonstrations au tableau, démonstrations que tentent d'assurer les meilleurs des élèves,
- Dans les grands lycées français on commence à voir les meilleurs lycéens issus de familles très aisées partir faire leurs études à l'étranger et se détourner des classes préparatoires. On comprend qu'il y a là une différence fondamentale avec les étudiants qui partent faire une année de césure à l'étranger pour se familiariser avec un environnement international. Les premiers ne reviendront pas ainsi qu'une partie des seconds !
- Un calcul simple montre que la propagation du phénomène atteindra massivement l'économie à compter de 2020.

## 4 Quoi faire.

Il ne s'agit pas ici de créer ou recréer une élite chargée de régenter l'industrie comme peuvent le laisser entendre certaines critiques et propositions mais d'organiser nos filières de telle sorte qu'environ 50 000 lycéens par an s'engagent dans des formations aux professions scientifiques et se préparent ainsi à jouer un rôle irremplaçable dans la transformation du pays vers cette nouvelle industrialisation qui nécessite une culture et des compétences scientifiques de premier plan.

Créer une nouvelle filière qui, à partir de la classe de seconde, serait le réceptacle de cette ambition est une proposition qui est couramment avancée et que nous soutenons fortement. Bien sûr elle doit intégrer les composantes modernes d'un enseignement d'excellence tant au plan des outils, que des concepts et en particulier l'interdisciplinarité.



## Ont collaboré à la rédaction de ces propositions

Alain Bravo  
ex-Directeur Général de Supélec (2004-2013)  
Président fondateur de la SFR (1988-1992),  
Membre de l'Académie des technologies

Jean Brunol  
Ex-Président de la Société des Ingénieurs de l'Automobile - SIA -  
Ancien dirigeant de THOMSON, VALEO, SAFT et FEDERAL MOGUL  
Professeur. Enseignant à IOGS

Louis Castex  
Professeur Emérite  
Ancien directeur de Grandes Ecoles et ancien président de la CTI  
Conseiller scientifique du Président de la Fondation Arts et  
Métiers

Pierre Chavel  
Directeur de recherche au CNRS  
Ancien responsable de la formation doctorale de IOGS

Alain Fontaine  
Directeur de Recherche Emérite au CNRS  
Président de la SFP

Didier Lallemand  
Ancien élève de l'Ecole Polytechnique  
Administrateur général des Finances Publiques

Jacqueline Lecourtier  
Présidente de la commission Démographie, Education,  
Formation, Emploi de l'Académie des Technologies.  
Ancienne directrice générale de l'Agence Nationale de la  
Recherche (ANR)

Christian Lermينياux  
Directeur de l'Ecole de Chimie de Paris  
Délégué Général de l'ANRT



François Lureau  
Président de la Société des ingénieurs et Scientifiques de France  
Ancien Délégué Général pour l'Armement

Roland Vardanega  
Ancien membre et président du directoire de PSA Peugeot  
Citroën  
Président d'honneur de la Société des ingénieurs Arts et Métiers

Pierre Gregory  
Professeur émérite

Véronique Gadet  
Vice-présidente de l'Union des professeurs de classes  
préparatoires scientifiques

