

# Quelles compétences pour les futurs ingénieurs afin de relever les défis du développement durable ?

Klara Kövesi, ENSTA Bretagne

# Introduction

- Accélération du cycle de l'innovation et du développement technologique
- Évolution du rôle des ingénieurs

Rôle traditionnel  
des ingénieurs



Résolution de problèmes  
techniques

Rôle élargi  
des ingénieurs



Résolution des  
problèmes de société

Adaptation de la  
formation des ingénieurs



Résolution de 17 ODD de  
l'ONU

# Problématiques

---

*Q1*: Quelles sont les compétences nécessaires aux futurs ingénieurs en matière de développement durable ?

*Q2*: Comment intégrer le développement de ces compétences dans la formation des ingénieurs ?

*Q3*: Quelles sont les perspectives professionnelles des élèves ingénieurs au regard des ODD ?

# A-STEP → 2030

ATTRACTING DIVERSE TALENT TO THE ENGINEERING PROFESSIONS OF  
2030



Erasmus+

[www.astep2030.eu](http://www.astep2030.eu)

# Méthodologie

## MÉTHODOLOGIE MIXTE

### ÉTUDE QUALITATIVE

- 12 focus groupes dans 4 pays (Belgique, France, Finlande et Irlande) avec 86 participants
  - des élèves ingénieurs
  - des employeurs d'ingénieurs
  - des universitaires
- Standardisation guidée par le « *Focus Group Handbook* »
- Analyse des données thématiques par 8 chercheurs



### ÉTUDE QUANTITATIVE

- Enquête en ligne dans 6 pays (Belgique, France, Finlande, Irlande, Danemark et Suède) avec la participation de 112 211 étudiants de différentes disciplines en enseignement supérieur
- Questions fermées sur
  - les objectifs de carrière des étudiants
  - les compétences transversales et
  - les caractéristiques de leurs futurs employeurs

# Compétences clés

Cadre théorique des compétences clés pour le développement durable :

## COMPÉTENCES TECHNIQUES

### Compétences techniques fondamentales

→ Mathématiques, Compétences en recherche, Compétences numériques, Compétences techniques disciplinaires,...

### Compétences d'application

→ Résolution des problèmes, Innovation, Entreprenariat, Prise de décision, Problématisation, Optimisation des ressources, Compréhension conceptuelle, Compétences en conception...

## COMPÉTENCES TRANSVERSALES

### Compétences orientées vers les personnes

→ Communication, Collaboration, Négociation, Leadership, Compétences interculturelles, Conflits management,...

### Modes de pensée

→ Esprit critique, Pensée systémique, Créativité, Pensée holistique, Réflexion sur soi, Stress management, Time management, Pensée analytique, Pensée à l'échelle mondiale...

## ATTITUDES

### Vision du monde

→ Responsabilité sociale, Culture générale, Conscience écologique, Apprentissage tout au long de la vie,...

### Caractère et orientation éthique

→ Adaptabilité, Agilité, Curiosité, Empathie, Intelligence émotionnelle, Persévérance, Conscience éthique, Respect des autres, Ouverture d'esprit, Engagements personnels,...

# Compétences clés

## COMPÉTENCES TECHNIQUES

- Compétences techniques sont bien enseignées dans les écoles d'ingénieurs
- Difficultés de suivre le rythme rapide du progrès technologique
- Compétences techniques fondamentales doivent être complétées par des compétences transversales
- Compétences critiques : (1) résolution des problèmes intégrés, (2) esprit critique et (3) multidisciplinarité

## COMPÉTENCES TRANSVERSALES

- Compétences critiques :
  - Normatives → responsabilité sociale, conscience éthique et sensibilité au DD
  - Stratégiques → innovation, créativité et gestion du projet
  - Systémiques → pensée analytique et pensée holistique
  - Interpersonnelles → communication, collaboration et travail en équipe
- Écart existant entre les exigences de l'industrie et les compétences interpersonnelles des étudiants
- Importance de la collaboration entre l'industrie et les écoles d'ingénieurs

# Compétences clés

---

## ATTITUDES

- Considérées comme nécessaires mais pas suffisamment mises en œuvre dans les programmes actuels
- Dissonance du point de vue des acteurs sur les compétences intrapersonnelles
- Compétences critiques :
  - Ouverture d'esprit,
  - Engagement personnel
  - Apprentissage tout au long de la vie

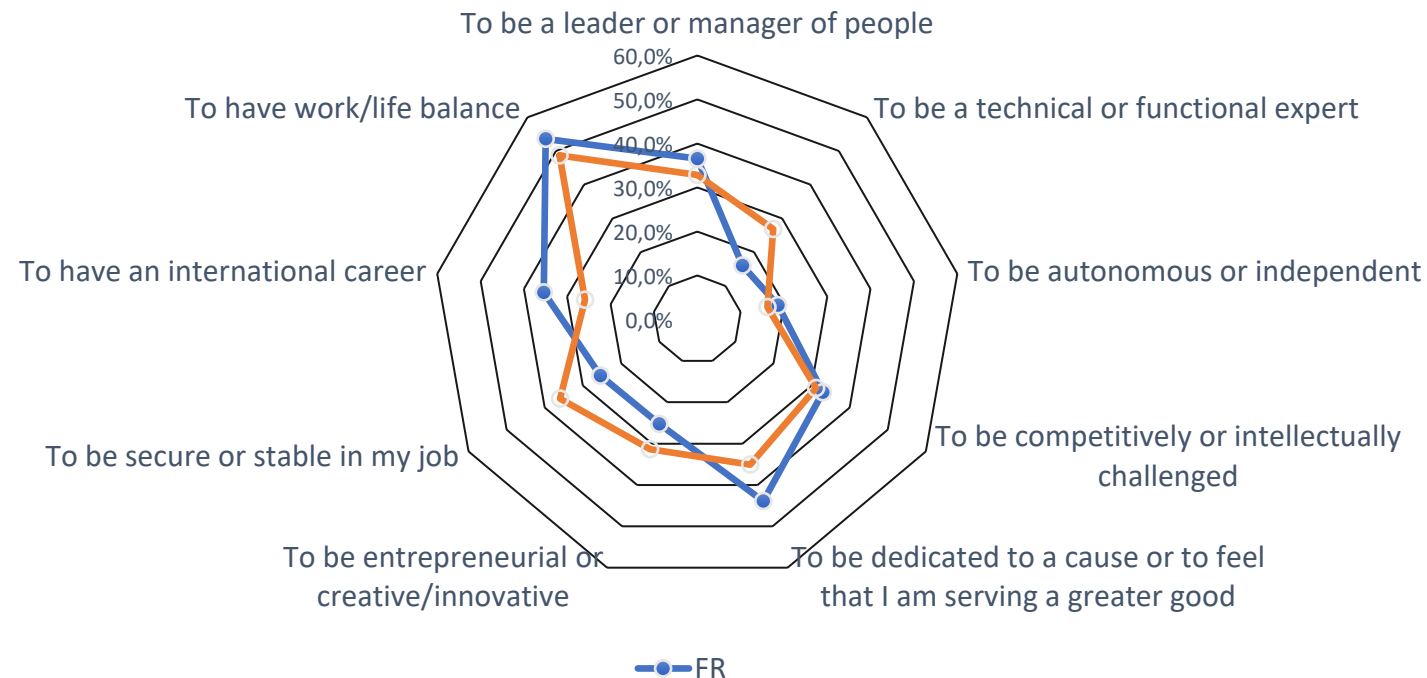
# Intégration des compétences

- Approche pédagogique : mise en œuvre des approches d'apprentissage actif (ex. : l'apprentissage par les projets (*Project Based Learning*), l'apprentissage par les défis (*Challenge Based Learning*),...)
- Niveau d'intégration :
  - (1) en ajoutant de nouveaux cours aux programmes
  - (2) en incluant des cours supplémentaires dans les modules existants
  - (3) en reconstruisant des programmes d'études
- Barrières existantes :
  - Intégration partielle et inégale → coordination de l'inclusion formelle et informelle
  - Manque de connaissances techniques et de sensibilisation des enseignants → formation des enseignants
  - Manque des synergies entre les domaines techniques et non techniques → développement d'une approche pédagogique transdisciplinaire impliquant une relation proche entre les disciplines techniques et humaines



# Perspectives professionnelles

## French engineering students' career motivations

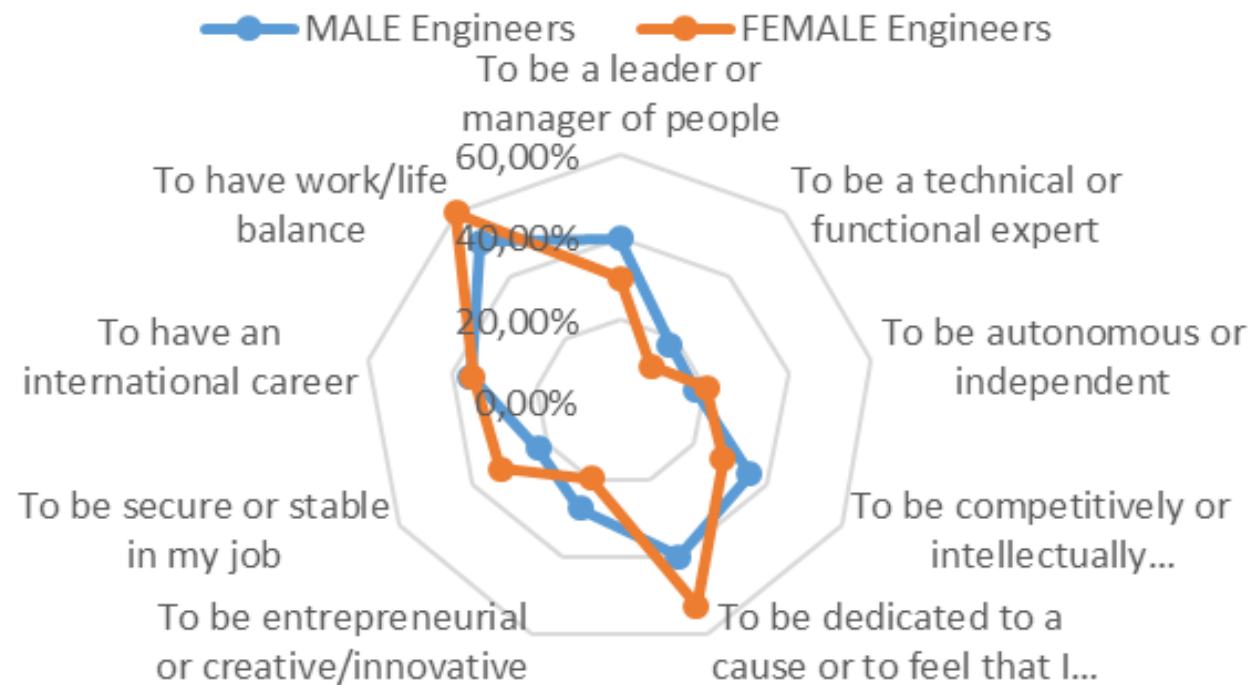


- Plus motivés pour faire un travail dédié à une bonne cause, pour avoir un bon équilibre entre vie professionnelle et vie privée et pour avoir une carrière et un leadership au niveau international
- Moins motivés par un emploi stable et sécurisé ou par le fait de devenir un expert technique ou de se lancer dans l'entrepreneuriat

# Perspectives professionnelles

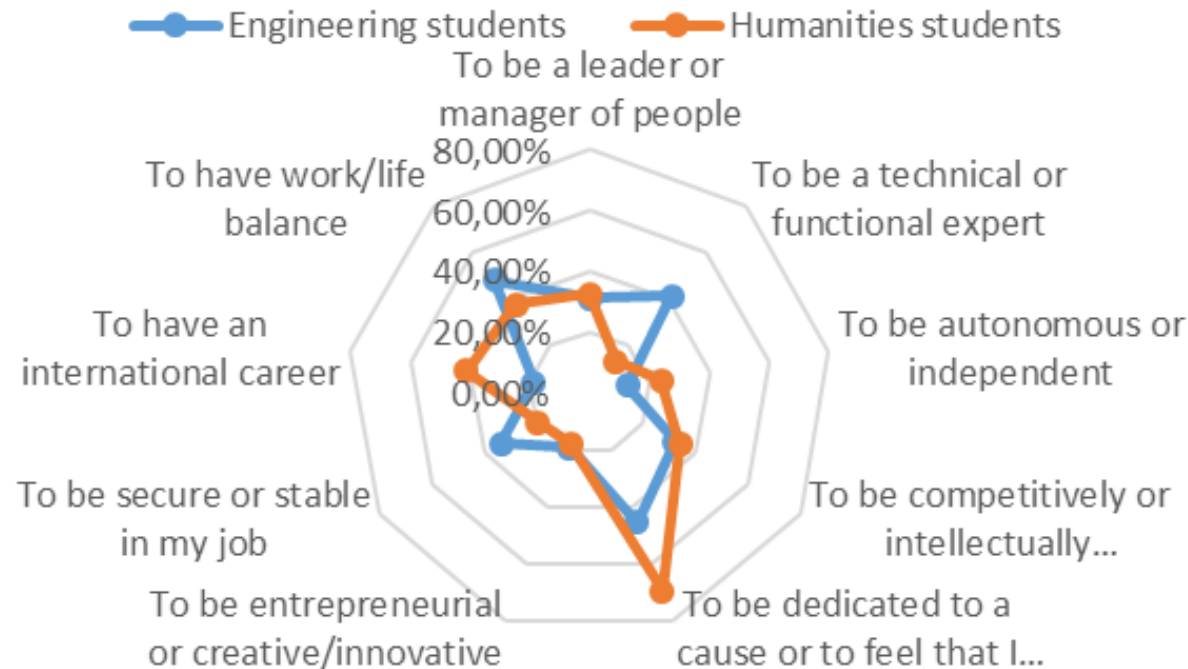


## Differences between French female and male engineering students' career motivations



# Perspectives professionnelles

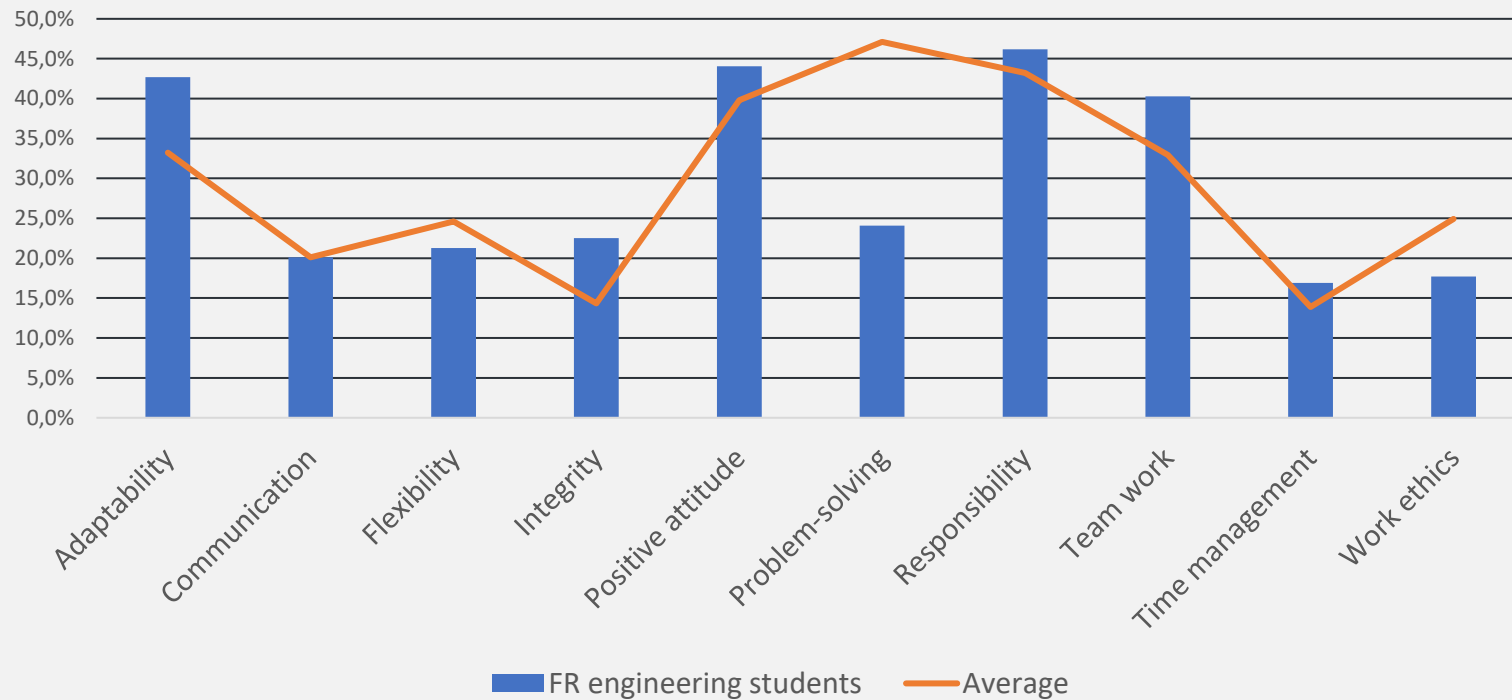
## French engineering and humanities students' career motivations



- Plus motivés pour avoir un emploi stable et sécurisé, pour avoir un équilibre entre travail et vie privé et pour devenir un expert technique
- Moins motivés par un travail dédié à une bonne cause, par l'autonomie ou l'indépendance et par une carrière internationale

# Perspectives professionnelles

French engineering students' strong competences

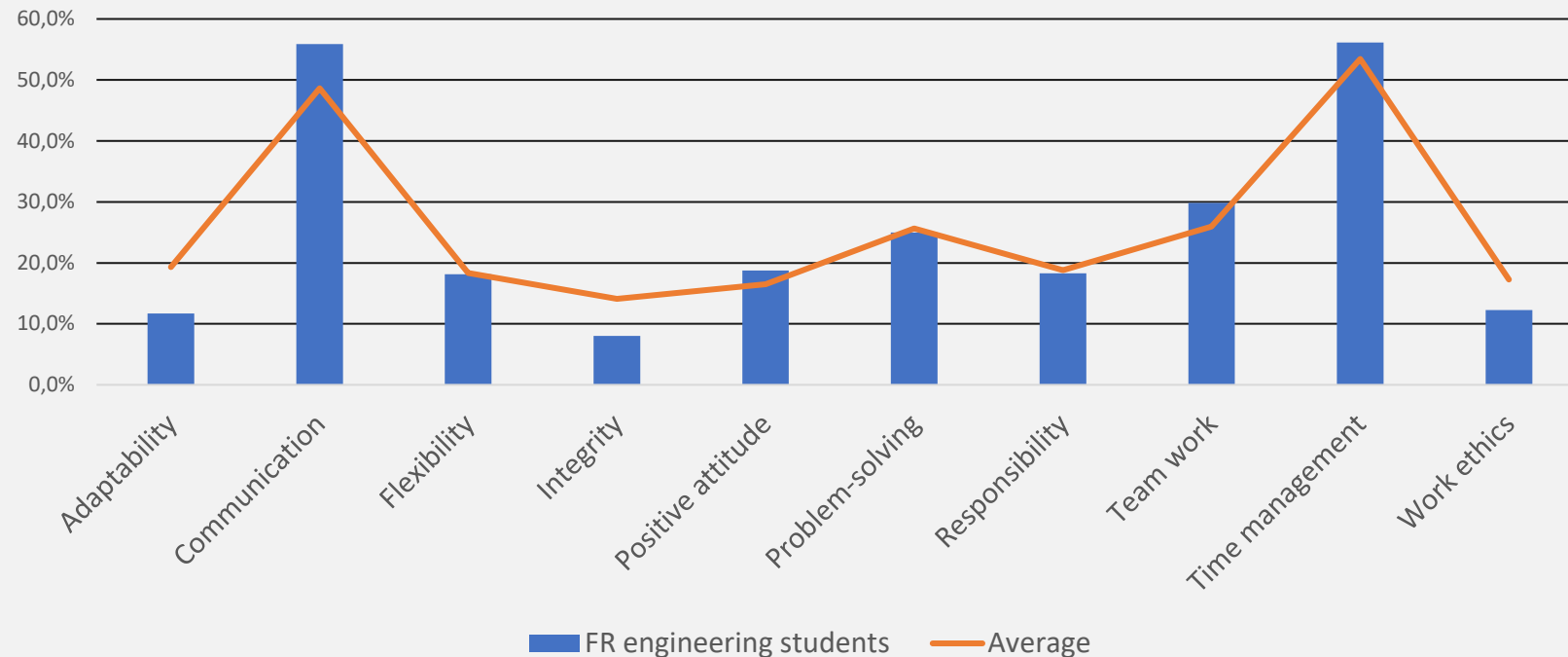


→ Compétences plus faibles en matière de résolution de problèmes

→ Compétences légèrement plus fortes en matière d'adaptabilité, d'intégrité, de travail en équipe, d'attitude positive et de responsabilité

# Perspectives professionnelles

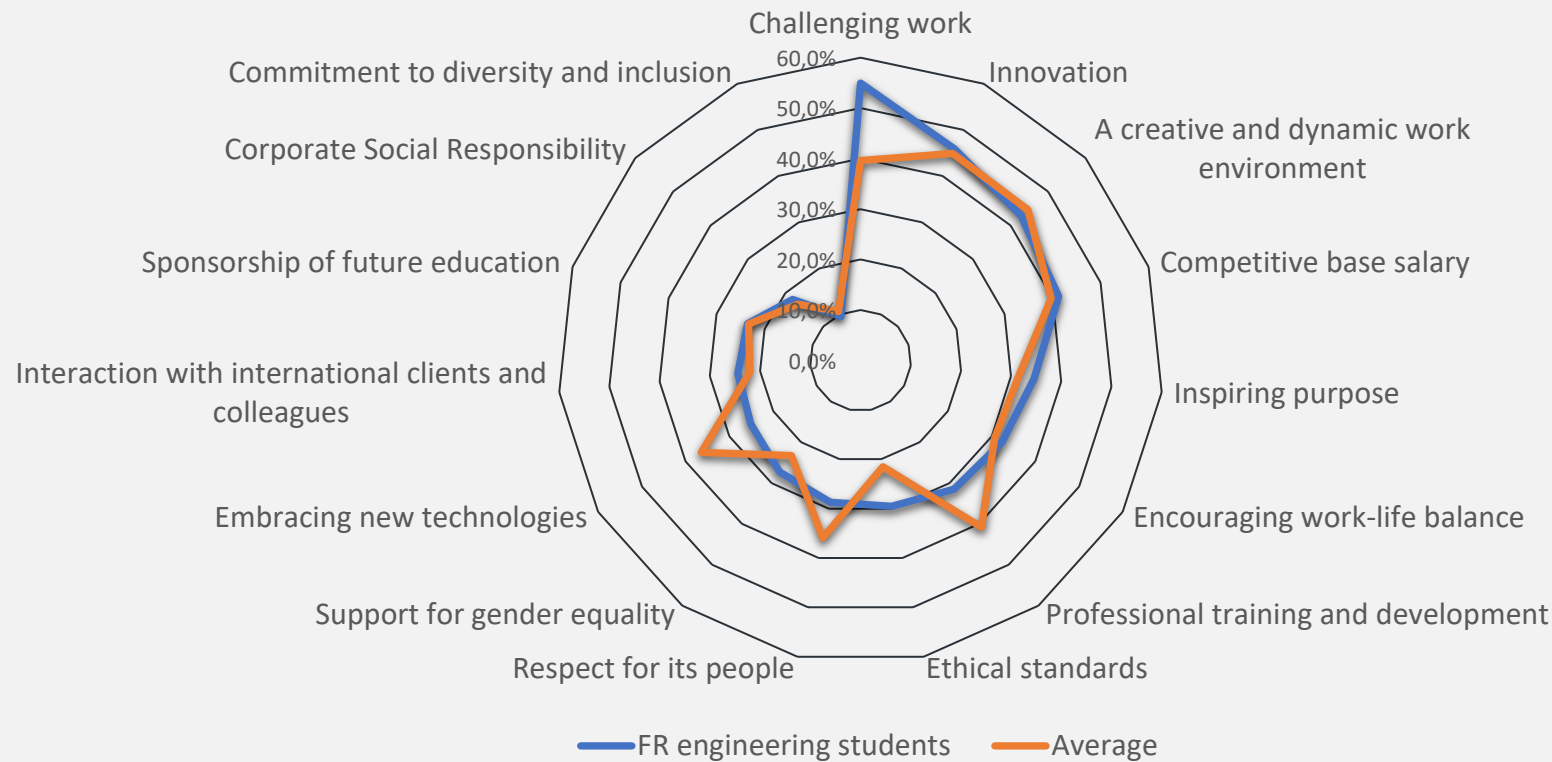
French engineering students' competences to improve



→ Très proche de la moyenne de l'UE, seules de légères différences existent en matière d'intégrité, d'adaptabilité et d'éthique professionnelle

# Perspectives professionnelles

French engineering students' attractive employer attributes



- Préférences plus marquées pour un environnement de travail stimulant
- Préférences moindres pour l'adoption de nouvelles technologies, la formation et le développement professionnel, et le respect de son personnel

# Conclusion

---

- Transition de la formation des ingénieurs accélérée par les nouvelles technologies et les nouveaux besoins pour atteindre les ODD
- Développement de nouvelles compétences avec une approche transdisciplinaire dans le cadre de la formation formelle et informelle
- Importance de l'apprentissage tout au long de la vie pour assurer le développement professionnel de nos futurs ingénieurs

Merci pour votre attention

Klara KÖVESI