

## Département **Énergie & Fluides**

Rentrée 2A du 11 septembre 2017

**Mathieu Jenny, Emmanuel Plaut, Vincent Schick, Philippe Sessiecq**

- 1 Rappel du contexte et des objectifs généraux**
- 2 Présentation des personnes**
- 3 Programme du séminaire de rentrée**
- 4 Programme de la 2A**  
S7 puis S8... à Nancy, l'EPFL ou KIT ?..
- 5 Un coup d'oeil sur la 3A**

<http://energie.mines-nancy.univ-lorraine.fr/2A>

# 1 Énergie & Fluides : késako ?

## Énergie =

- production d'énergie de  $\neq$  sources (chimique, nucléaire, solaire, hydraulique, éolienne...) dans des systèmes et centrales de  $\neq$  types -  $\neq$  tailles, pour différents usages : industrie, bâtiment et transport ;
- conversion, distribution et gestion de l'énergie, via les vecteurs chaleur, électricité, gaz, H<sub>2</sub>, ...
- efficacité énergétique : isolation thermique, valorisation des chaleurs fatales, ...

## Fluides =

- énergies « fluides » renouvelables : hydraulique & éolienne ;
- fluides pour les transferts dans les systèmes énergétiques : circuits dans les centrales de production d'énergie, circuits de chauffage, climatisation, réseaux de chaleur, échangeurs, ...
- ouverture sur l'aérodynamique, avec applications à l'automobile & aéronautique.

Énergie & Fluides = combustion & motorisation.

Nombreux défis à relever ds 1 monde global, en transition énergétique, etc !..

# 1 Défis de la transition énergétique : au niveau mondial, certains sont « en retard », par ex. Donald Trump ?..

*I believe in clean air. Immaculate air. But I don't believe in climate change.*

[ Interview sur CNN en septembre 2015, citée par *The Wall Street J.* ]

*...we're following through on our commitments  
and I don't want anything to get in our way.*

*I am fighting every day for the great people of this country.*

*Therefore, in order to fulfill my solemn duty to protect America and its citizens,  
the United States will withdraw from the Paris Climate Accord.*

*But begin negotiations to re-enter, either the Paris Accord or in,  
really entirely new transaction on terms that are fair to the United States,  
its businesses, its workers, its people, its taxpayers.*

*So we're getting out.*

*But will we start to negotiate and we will see if we can make a deal that's fair.*

*And if we can, that's great. And if we can't, that's fine...*

[ Discours à la maison blanche le 1<sup>er</sup> juin 2017 ]

# 1 Défis de la transition énergétique : au niveau mondial, certains sont « en retard », par ex. Donald Trump ?..

Pour contredire ce « climatosceptique », rien de tel qu'un ouragan comme « Irma » !

Avec des rafales qui ont atteint près de 300 km/h, c'est le plus intense ouragan jamais enregistré dans l'Océan Atlantique depuis qu'on étudie ces phénomènes...

25 morts au moins à travers les Caraïbes !..



[ AFP ]

« Les ouragans tirent leur énergie de l'océan.

*Si sa température augmente, on risque d'avoir des cyclones plus intenses »*

[ Bernard Legras, DR CNRS, interview France Inter du 7 septembre 2017 ]

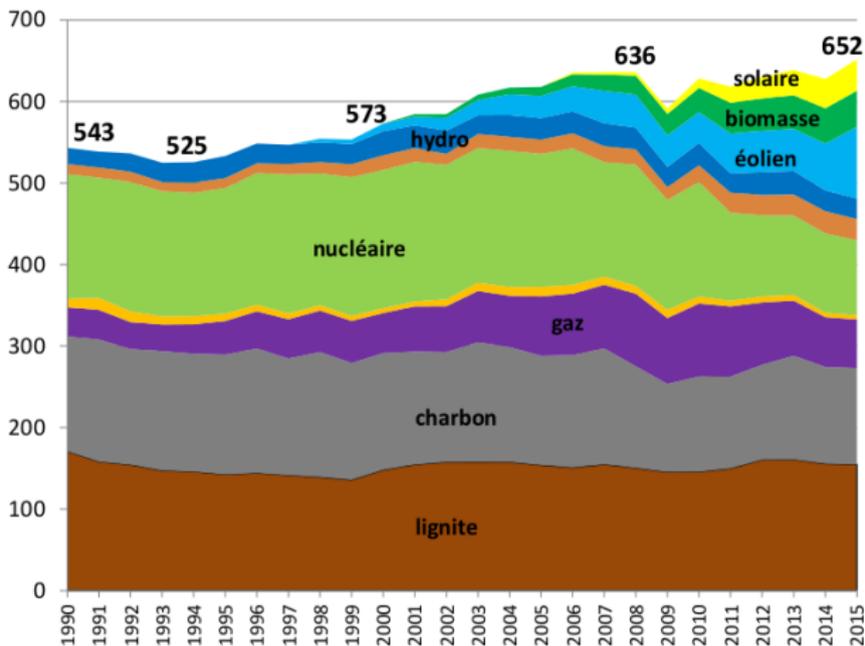
# 1 Défis de la transition énergétique : au niveau mondial, certains sont « en avance », par ex. les allemands ?..

Décision suite à l'accident de Fukushima, en 2011 :  
sortie du nucléaire d'ici 2022 !..



# 1 Défis de la transition énergétique : au niveau mondial, certains sont « en avance », par ex. les allemands ?..

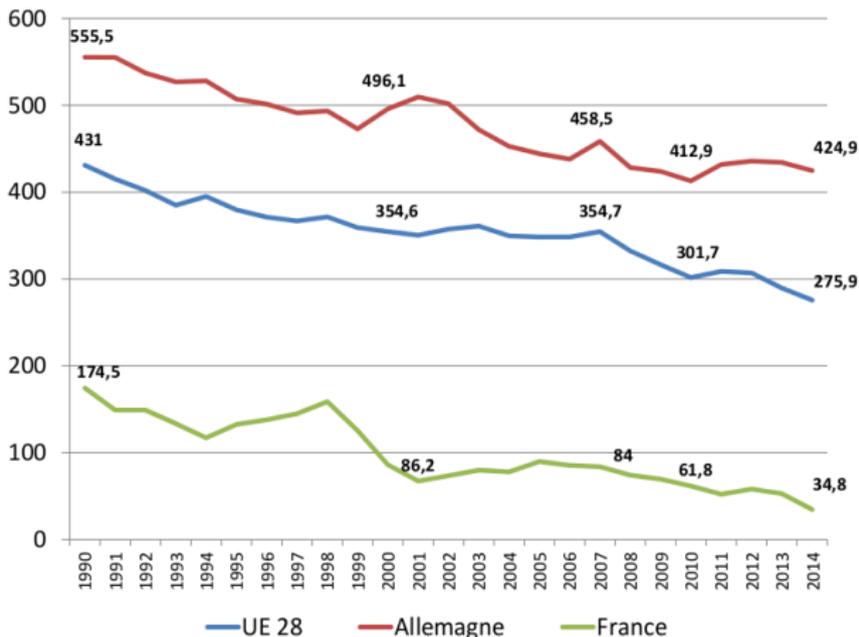
Sources de production d'électricité en Allemagne de 1990 à 2015, en TWh :



[ Deshaies, M. 2017 Séminaire Lemta ]

# 1 Défis de la transition énergétique : au niveau mondial, certains sont « en avance », par ex. les allemands ?..

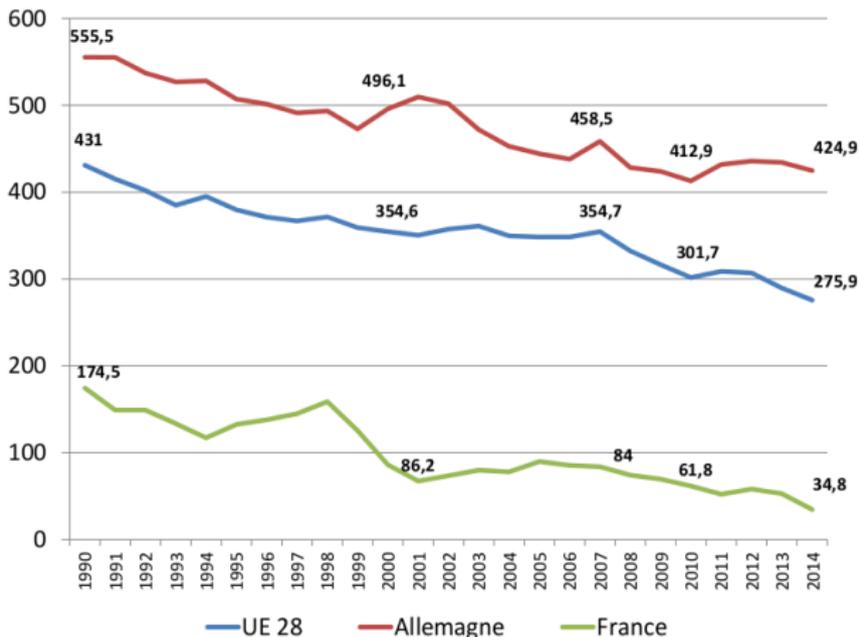
Intensité carbone de la production d'électricité, en g CO<sub>2</sub>/kWh :



[ Deshaies, M. 2017 Séminaire Lemta ]

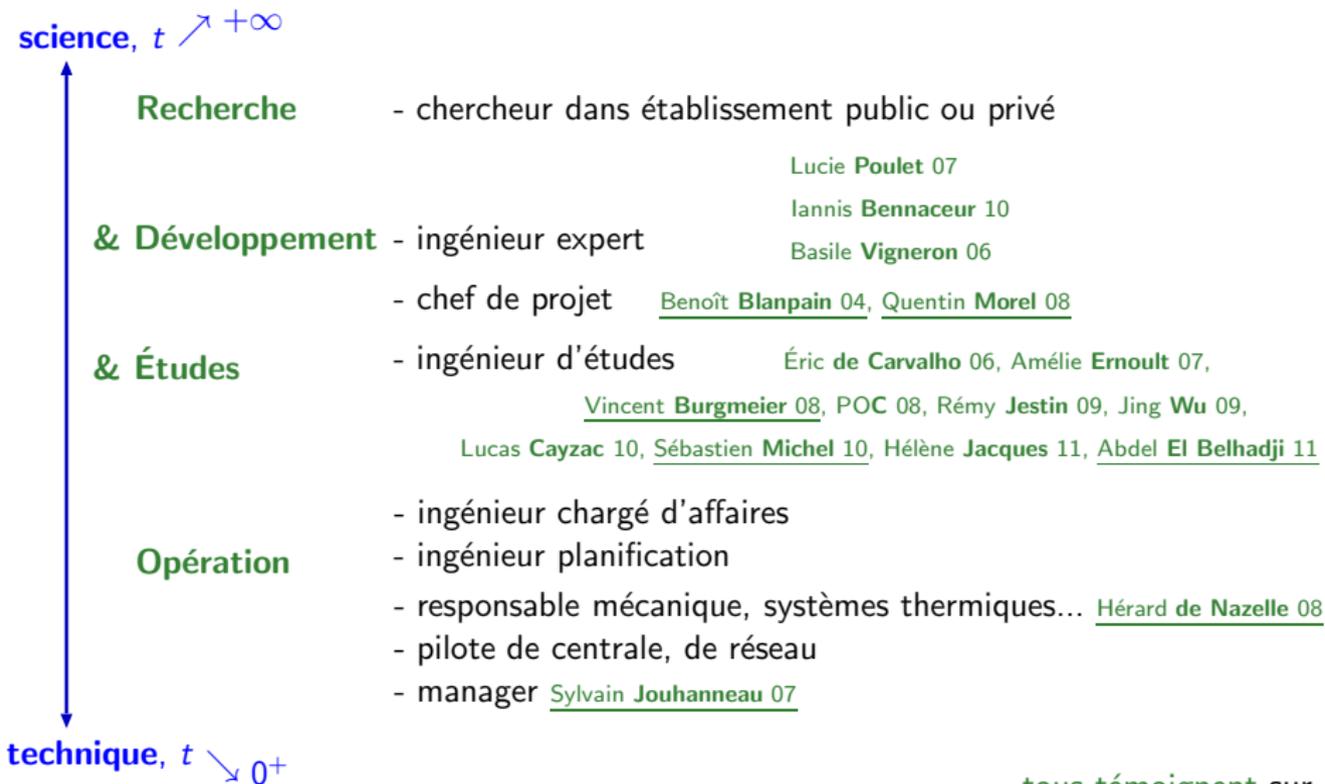
# 1 Défis de la transition énergétique : au niveau mondial, certains sont « en avance », par ex. les allemands ?..

Intensité carbone de la production d'électricité, en g CO<sub>2</sub>/kWh :



⇒ pensez aux secteurs de la **production et gestion de l'énergie** !..

# 1 Défis que l'on relèvera avec des ingénieurs R&D&É !



... tous témoignent sur

<http://energie.mines-nancy.univ-lorraine.fr/anciens.htm> !

# 1 **Énergie & Fluides** pour qui ? Des jeunes, qui veulent relever les défis de la transition **énergétique**, convaincus que passer par la « case Recherche & Développement & Études », au moins, en stage **3A**, est judicieux...

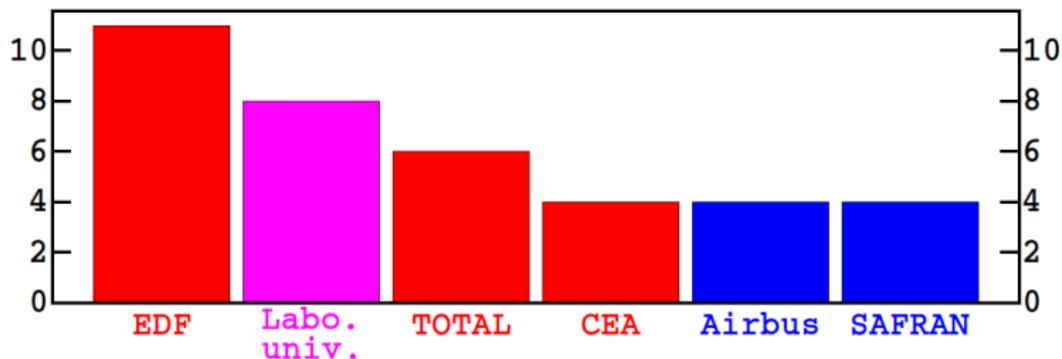
- Conforte votre identité d'**ingénieur - scientifique**, même si celui-ci pourra plus tard devenir manager.
- Se placer dans cette optique vous motivera pour acquérir un bagage solide pour ce fameux **stage 3A**...  
ou un **cursus extérieur ambitieux** : master, thèse de doctorat !..

# 1 **Énergie & Fluides** pour qui ? Des jeunes, qui veulent relever les défis de la transition **énergétique**, convaincus que passer par la « case Recherche & Développement & Études », au moins, en stage **3A**, est judicieux...

- « Case » étendue, cf. les listes des stages 3A depuis 2009 sur la page 3A du département

<http://energie.mines-nancy.univ-lorraine.fr/3A> .

- Cf. les entités dans lesquelles sont majoritairement effectués ces stages, pour 60 stages soutenus par les élèves non AST depuis 2011 :



## 2 **Énergie & Fluides** : par qui ?

### Quatre permanents Mines

- **Emmanuel Plaut**, professeur, responsable du dépt .

Ingénieur - Docteur en Physique.

Chercheur dans le groupe **Fluides** du



- **Mathieu Jenny**, maître de conférences.

Ingénieur - Docteur en Mécanique.

Chercheur dans le groupe **Fluides** du



- **Vincent Schick**, maître de conférences.

Ingénieur - Docteur en Mécanique.

Chercheur dans le groupe **Énergie** du



- **Philippe Sessiecq**, maître de conférences.

Ingénieur - Docteur en Génie des procédés. Chercheur à l'



## 2 **Énergie & Fluides** : par qui ?

### Emmanuel Plaut

- **Ingénieur** ● **docteur en physique** de l'Université d'Orsay
- **Post-doctorant** à l'Université de Bayreuth de 1996 à 1998
- Arrivé à l'INPL puis l'UL (L = Lorraine) en 1998

- **Maître de conférences** de 1998 à 2008 à l'

**ENSEM**  
ÉCOLE DE L'ÉNERGIE

- **Professeur** depuis 2008 à



## 2 **Énergie & Fluides** : par qui ?

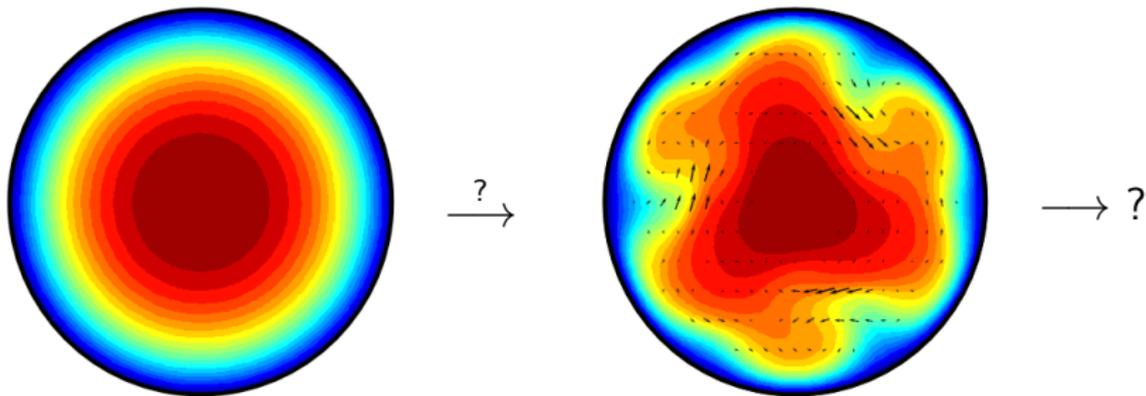
**Emmanuel Plaut, enseignant : bureau campus Artem P225**

- **Responsable du département !**
- Module **Mécanique des milieux continus solides et fluides** en 1A
- Module **Mécanique des fluides** en 2A
- Module **Advanced fluid mechanics**  
**Transition to Turbulence & Turbulence**  
**Applications to Transfers, Aerodynamics & Wind Energy** en 3A  
(avec Joachim Peinke)

## 2 **Énergie** & **Fluides** : par qui ?

Emmanuel Plaut, chercheur : bureau site Lemta ENSEM 022 rouge

- Depuis 1998 au , dans le groupe « **Milieus fluides, réactifs et multiphasiques** », j'étudie la **transition vers la turbulence** et la **turbulence**... par ex. en écoulements en tuyau :



Si vous voulez en savoir plus :

<http://emmanuelplaut.perso.univ-lorraine.fr/chercheur.htm> ...

## 2 **Énergie & Fluides** : par qui ?

### D'autres personnes qui renforcent l'équipe pédagogique

- Des enseignants-chercheurs de l'  UNIVERSITÉ DE LORRAINE affectés à l' **ENSEM** ÉCOLE DE L'ÉNERGIE par ex. **Stéphane Raël, Gérard Vinsard & Stéphane Dufour...**
- Des ingénieurs ou chercheurs  par ex. **Jérôme Dillet & Guillaume Castanet...**
- Un ingénieur de  **Léo Mezonniaud.**
- Un ingénieur de  **Quentin Morel.**
- Des enseignants-chercheurs de  ou de  **OLDENBURG...**

## 2 **Énergie & Fluides** : pour qui ?

**18 élèves, VOUS !**

- 5 suivront un « parcours Recherche »,
- 9 à 12 suivront un « parcours Artem complet » en 2A,
- 1 à 3 suivront un « cursus extérieur en S8 » ?

Demain vous élirez un(e) délégué(e) !..

### 3 Séminaire de rentrée 2A **É&F**

<http://energie.mines-nancy.univ-lorraine.fr/2A>

### 3 Séminaire de rentrée 2A **É&F** septembre

- En assistant à toutes les soutenances de stage de lundi 18, mardi 19, et à la présentation de son cursus S8 à KIT par Helen Jund mercredi 20, projetez-vous dans le futur pour construire **votre projet professionnel** ou, au moins, **votre projet de formation**, avec une **stratégie de validation de votre quitus international** !..
  - En réussissant mercredi 20 le TP Mathematica 3, noté, sur vos PC portables, commencez votre 2A avec A en « Activités autour du département » !..
- 
- Profitez aussi de la « journée entreprises 3A » jeudi 21, et de la journée « retour d'expérience 3A » vendredi 22, toujours dans la même optique de projection !.. et en pensant aussi à la recherche de votre **stage 2A** !..

### 3 Rentrée 2A « régulière » lundi 25 septembre

Cf. l'emploi du temps, section 2 de la page 2A du département

<http://energie.mines-nancy.univ-lorraine.fr/2A>



souvent 3 séances de cours - TD en département / semaine

2h30 de travail personnel / séance de cours - TD en département

⇒ 7h30 de travail personnel « département » / semaine !..

Un peu d'« oxygène » avec le lancement des projets 2A le 20 novembre, mais le **rythme** va rester **très soutenu** !..

Par ex. : 1<sup>er</sup> cours - TD de MF le 25 septembre, **1<sup>er</sup> test de MF le 25 octobre** !..

## 4 **É&F** en 2A ? Via 8 modules & des TP & 1 BE

1 <sup>er</sup> semestre S7	2 <sup>d</sup> semestre S8
<b>Phénomènes de transport</b> avec <b>P2E</b>	<b>Systemes énergétiques</b> TP numériques  <small>La thermodynamique appliquée aux systèmes énergétiques</small> 
<b>Couches limites &amp; rayonnement</b> avec <b>P2E</b>	<b>Génie électrique</b> 1 séance 
<b>Mécanique des fluides 1</b> 1 mini TP	<b>Turbomachines - Énergies hydrau. &amp; éol.</b> <b>BE Hydroélectricité</b> 
<b>Mécanique des fluides 2</b> TD Mathematica, 1 TP d'aérodynamique	 
<b>Méthodes numériques</b> TD Mathematica	
<b>Séminaire à mi-parcours</b> 4 TP numériques en thermique avec MATLAB & COMSOL Multiphysics + conférences	

## 4 **É&F** en 2A ? Via 8 modules + 1 projet

1 <sup>er</sup> semestre S7	2 <sup>d</sup> semestre S8
<b>Phénomènes de transport</b> avec <b>P2E</b>	<b>Systemes énergétiques</b> TP numériques  <small>La thermodynamique appliquée aux systèmes énergétiques</small> 
<b>Couches limites &amp; rayonnement</b> avec <b>P2E</b>	<b>Génie électrique</b> 1 séance 
<b>Mécanique des fluides 1</b> 1 mini TP	<b>Turbomachines - Énergies hydrau. &amp; éol.</b> <b>BE Hydroélectricité</b> 
<b>Mécanique des fluides 2</b> TD Mathematica, 1 TP d'aérodynamique	 
<b>Méthodes numériques</b> TD Mathematica	

### Projet parcours Artem ou parcours Recherche

initiation à R&D&É, cf. notre « [galerie de l'énergie & des fluides](#) » sur [le web](#)

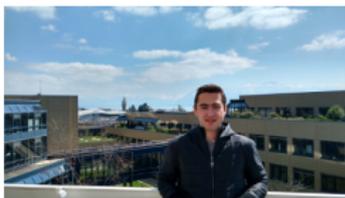
## 4 **É&F** en 2A ? Via 5 modules ici + 1 semestre ailleurs ?

1 <sup>er</sup> semestre S7	2 <sup>d</sup> semestre S8
<b>Phénomènes de transport</b> avec P2E	?
<b>Couches limites &amp; rayonnement</b> avec P2E	
<b>Mécanique des fluides 1</b> 1 mini TP	
<b>Mécanique des fluides 2</b> TD Mathematica, 1 TP d'aérodynamique	
<b>Méthodes numériques</b> TD Mathematica	
<b>Séminaire à mi-parcours</b> 4 TP numériques en thermique avec MATLAB & COMSOL Multiphysics + conférences	

## 4 **É&F** en 2A ? Coursus extérieurs possibles en S8



[cf. les témoignages sur le web](#)



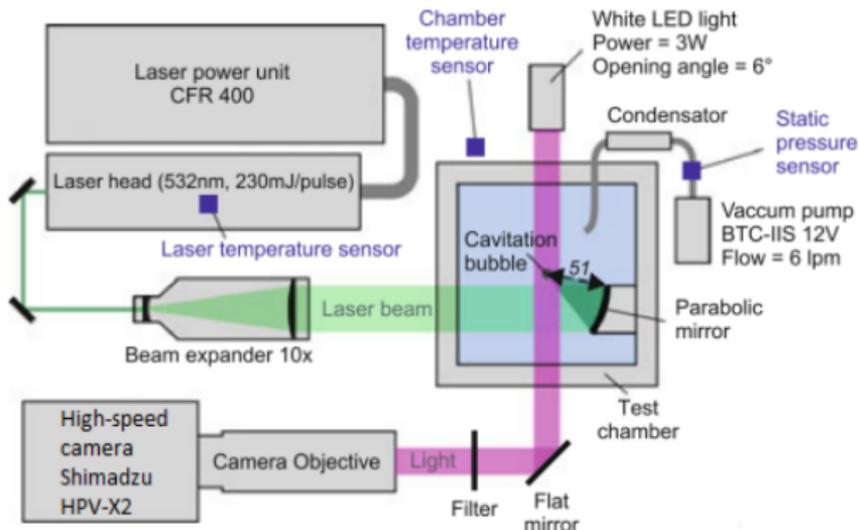
cf. la page de cadrage du cursus EPFL  
envoyées par mel le 24 mai...



et celle du cursus KIT  
et aussi Helen en direct le 20 septembre !

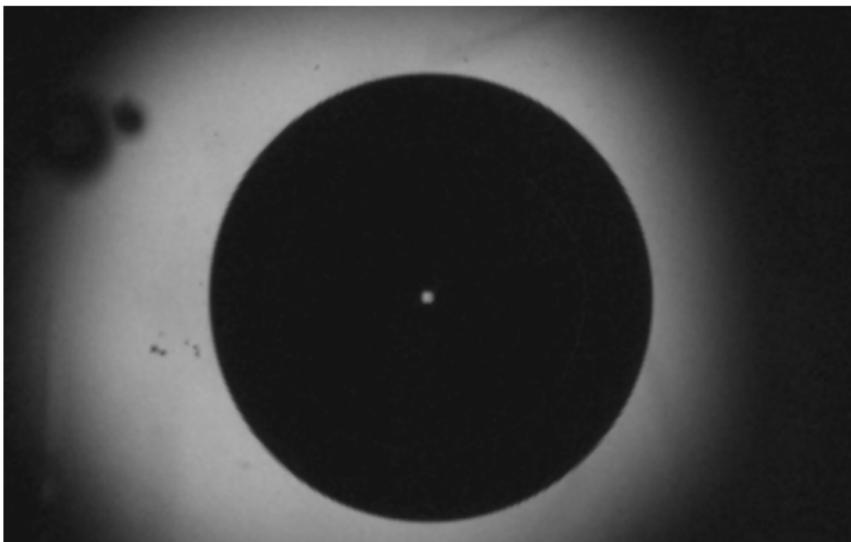
## 4 É&F S8 : cursus extérieurs possibles avec projet « recherche » à l'EPFL, par ex. Théo Michel (prom 14) a pu faire un projet de semestre pour 10 ECTS

*Study of Secondary Cavitation Bubbles*  
at the Laboratory for Hydraulic Machines



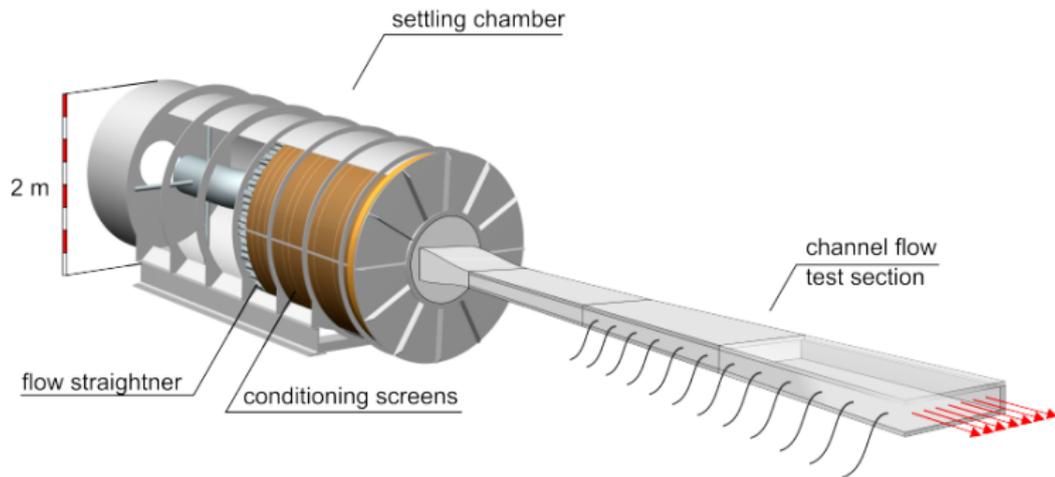
## 4 **É&F** S8 : cursus extérieurs possibles avec projet « recherche » à l'EPFL, par ex. Théo Michel (prom 14) a pu faire un projet de semestre pour 10 ECTS

*Study of Secondary Cavitation Bubbles*  
at the Laboratory for Hydraulic Machines



## 4 **É&F** S8 : cursus extérieurs possibles avec projet « recherche » à KIT, par ex. Helen Jund (prom 15) fait une 'Bachelor Thesis' pour 15 ECTS

*Design, construction and testing of an orifice flow meter  
at the Institute of Fluid Mechanics*



On en saura plus le 20 septembre !..

## 4 **É&F** S8 : cursus extérieurs possibles en S8

- Il reste une place pour accompagner Antony à l'EFPL !..
- Au moins une place disponible à KIT !..

⇒ Se manifester d'ici fin septembre ;  
dossiers à finaliser d'ici fin octobre...

## 5 **É&F** : comment en 3A ? Via 5 modules + 1 projet

<b>Codes numériques</b> 2 EC ANSYS Fluent, Freefem++, OpenFOAM	<b>Génie nucléaire : systèmes fluides*</b> 2 EC par un ingénieur <b>AREVA</b>
<b>Combustion appliquée aux turboréacteurs</b> 3 EC 1 TP flammes + 1 séance par un ingénieur <b>SAFRAN</b>	
<b>Advanced Fluid Mechanics:</b> <b>2 turbulence &amp; turbulence - Transfers, Aerodynamics &amp; Wind Energy</b> 3 EC	
<b>Analyse envir. des filières énergétiques - Stratégies énergétiques</b> 2 EC	
<b>Projet de semestre</b> 8 EC	

\* pour les élèves les + intéressés par le nucléaire,  
« cursus simulateur jeunes ingénieurs » de 3 jours proposé par



# 5 É&F : comment en 3A ? Via 5 modules + 1 projet

<b>Codes numériques</b> 2 EC ANSYS Fluent, Freefem++, OpenFOAM	<b>Génie nucléaire : systèmes fluides</b> 2 EC par un ingénieur <b>AREVA</b>
<b>Combustion appliquée aux turboréacteurs</b> 3 EC 1 TP flammes + 1 séance par un ingénieur <b>SAFRAN</b>	
<b>Advanced Fluid Mechanics:</b> <b>2 turbulence &amp; turbulence - Transfers, Aerodynamics &amp; Wind Energy</b> 3 EC	
<b>Analyse envir. des filières énergétiques - Stratégies énergétiques</b> 2 EC	
<b>Projet de semestre</b> 8 EC	

\* 3 séances par Joachim Peinke professeur à



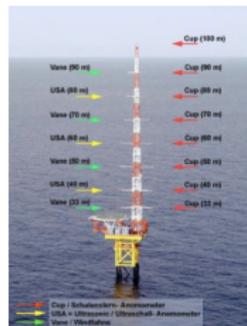
co-directeur de



chef de département à



Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik



## 5 **É&F** : comment en 3A ? Via 5 modules + 1 projet

<b>Codes numériques</b> 2 EC ANSYS Fluent, Freefem++, OpenFOAM	<b>Génie nucléaire : systèmes fluides</b> 2 EC par un ingénieur <b>AREVA</b>
<b>Combustion appliquée aux turboréacteurs</b> 3 EC 1 TP flammes + 1 séance par un ingénieur <b>SAFRAN</b>	
<b>Advanced Fluid Mechanics:</b> <b>2 turbulence &amp; turbulence - Transfers, Aerodynamics &amp; Wind Energy</b> 3 EC	
<b>Analyse envir. des filières énergétiques - Stratégies énergétiques *</b> 2 EC	
<b>Projet de semestre</b> 8 EC	

\* 3 jours de séminaire *Stratégies Énergie - Climat* au

dans l'équipe de **Nadia Maïzi**



avec les élèves du **Mastère OSE**



## 5 **É&F** : ailleurs en 3A ?

Nombreux cursus extérieurs possibles,  
cf. [la page web des anciens élèves](#)



...

...

et, cf. mes mels du 10 juin & 8 septembre,

[la page ARCHE « CR de cursus extérieurs EPT - EF » !](#)

Attention cependant : un cursus extérieur en 3A

- se mérite !
- doit être construit dans l'optique d'un certain projet professionnel !..