



Cluster Technology of
Wallonia Energy, Environment
and sustainable Development

TWEED Cluster Sustainable Energy in Wallonia-Belgium

WHAT ARE WE DOING ?

Our first mission is to pave the way for the setting up of **high quality and industrial-size projects** in the fields of production and exploitation of **sustainable energy**, profitable enough to attract appropriate **financial means**.



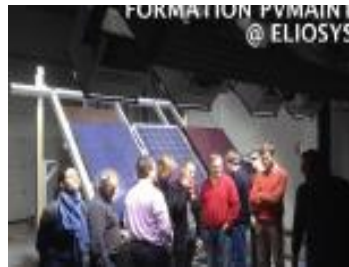
Reactive & proactive approaches!

WHAT ARE WE DOING ?

- **Networking** between industrial or commercial companies and others actors of sustainable energy sectors.
- **Reactive and proactive approaches** in order to stimulate new projects.
- Set-up technical **support** and **management** of projects.
- Promote networking by organizing specific **events**, general meetings, workshops, bilateral meetings, face-to-face meetings, visits to companies,...
- **Develop synergies** with other actors of sustainable energy sectors (clusters,...).
- Local and international **promotion** of members.
- Carrying out industry, technical, market and economic **studies** on sustainable energy sector.
- Participation in **European projects** (Organext, BioenNW, Zecos)



What we've done in 2014



OUR MEMBERS

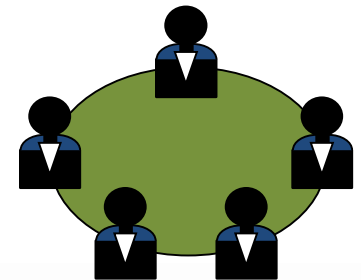


TWEED members are companies having **HQ in Wallonia or in Brussels**, active in the **sustainable energy sector**.

Type of companies:

- General contractor / integrators in energy sector
- Technology developer
- Components manufacturer
- Services: engineering, consultancy, carbon traders, financial and legal partners
- Investment companies
- R&D centers, universities
- Training
- Public partners
- ...

**More than
100 Members !**



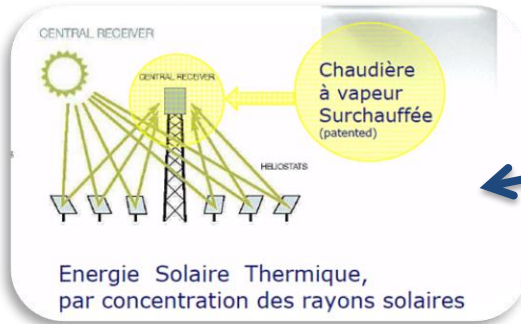
OUR MEMBERS – Example of CMI Technology company diversification

From steel industry to

Wind Energy



Solar industry



Example



Energy Efficiency



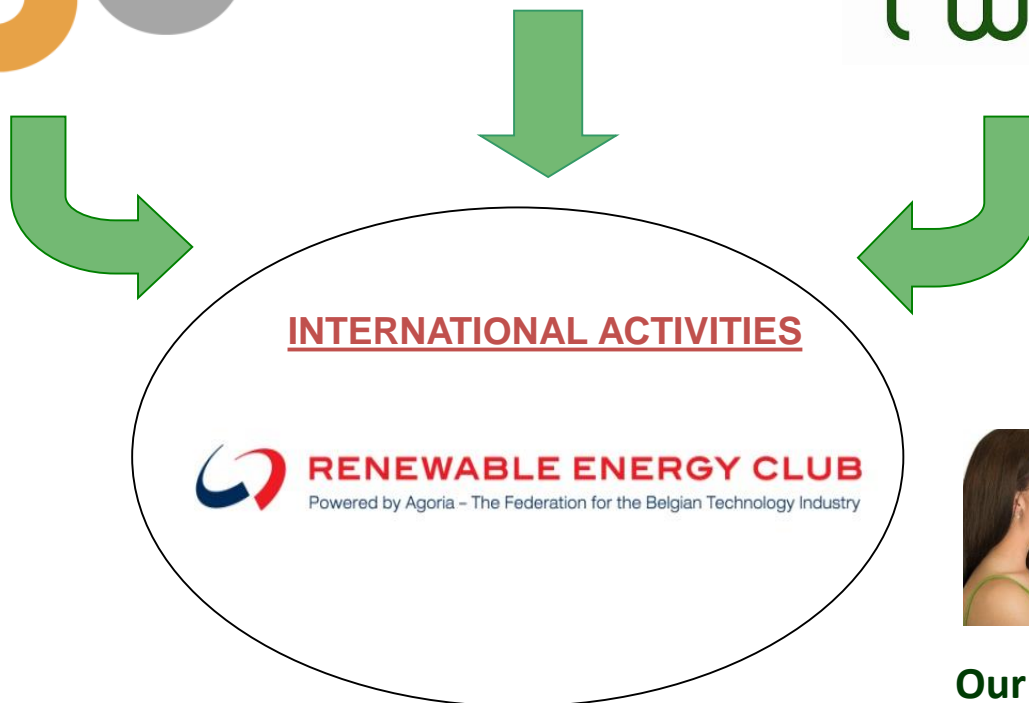
Biomass



OUR MEMBERS



Belgium & International Promotion



INTERNATIONAL ACTIVITIES



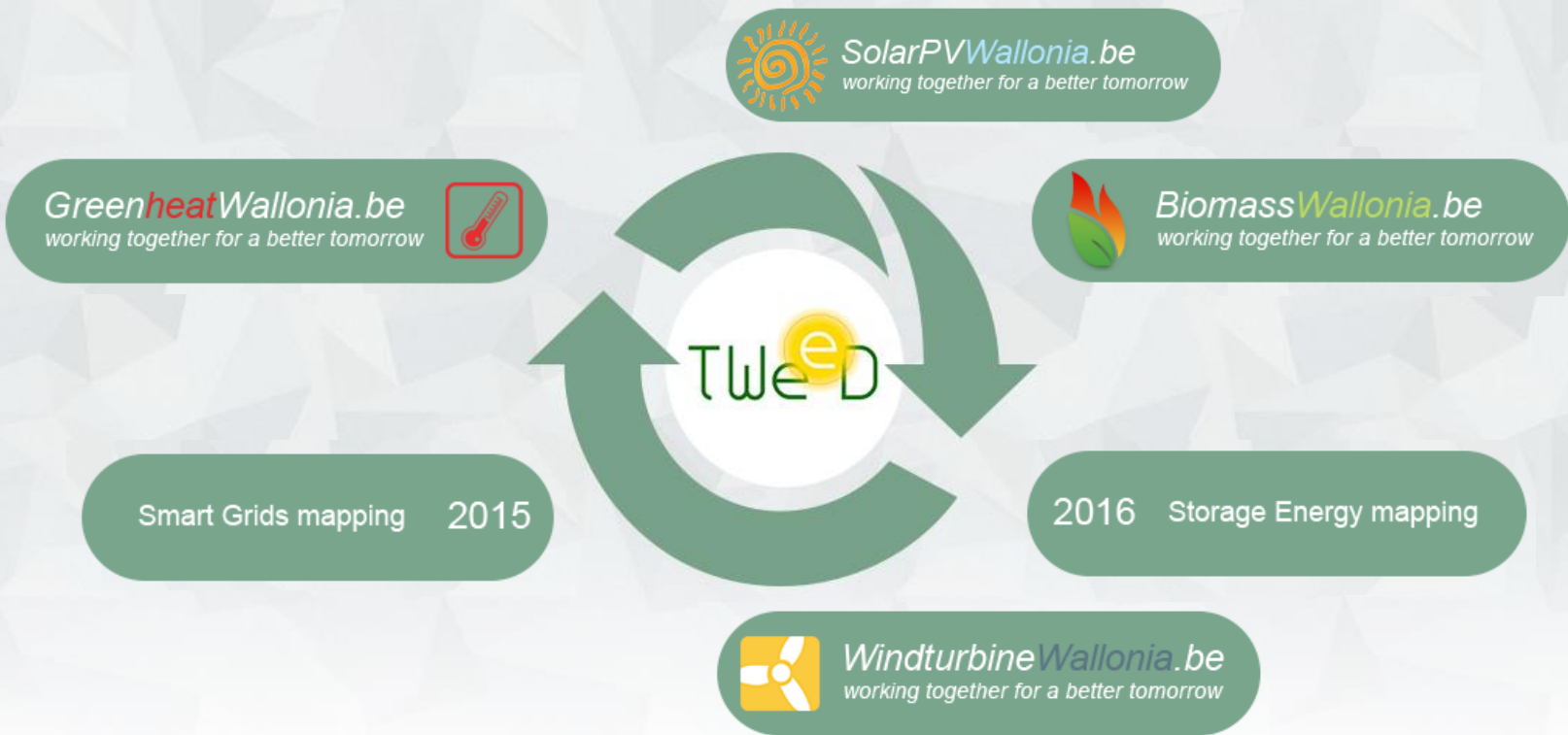
Coordinator (Agoria):

François de Hemptinne

→ francois.dehemptinne@agoria.be



Our Mission: to be the Voice of the Belgian Technology-based solutions providers to the Renewable Energy business **abroad**



With the support of





Cluster Technology of
Wallonia Energy, Environment
and sustainable Development

Jobs in Sustainable Energy Value chain in Belgium

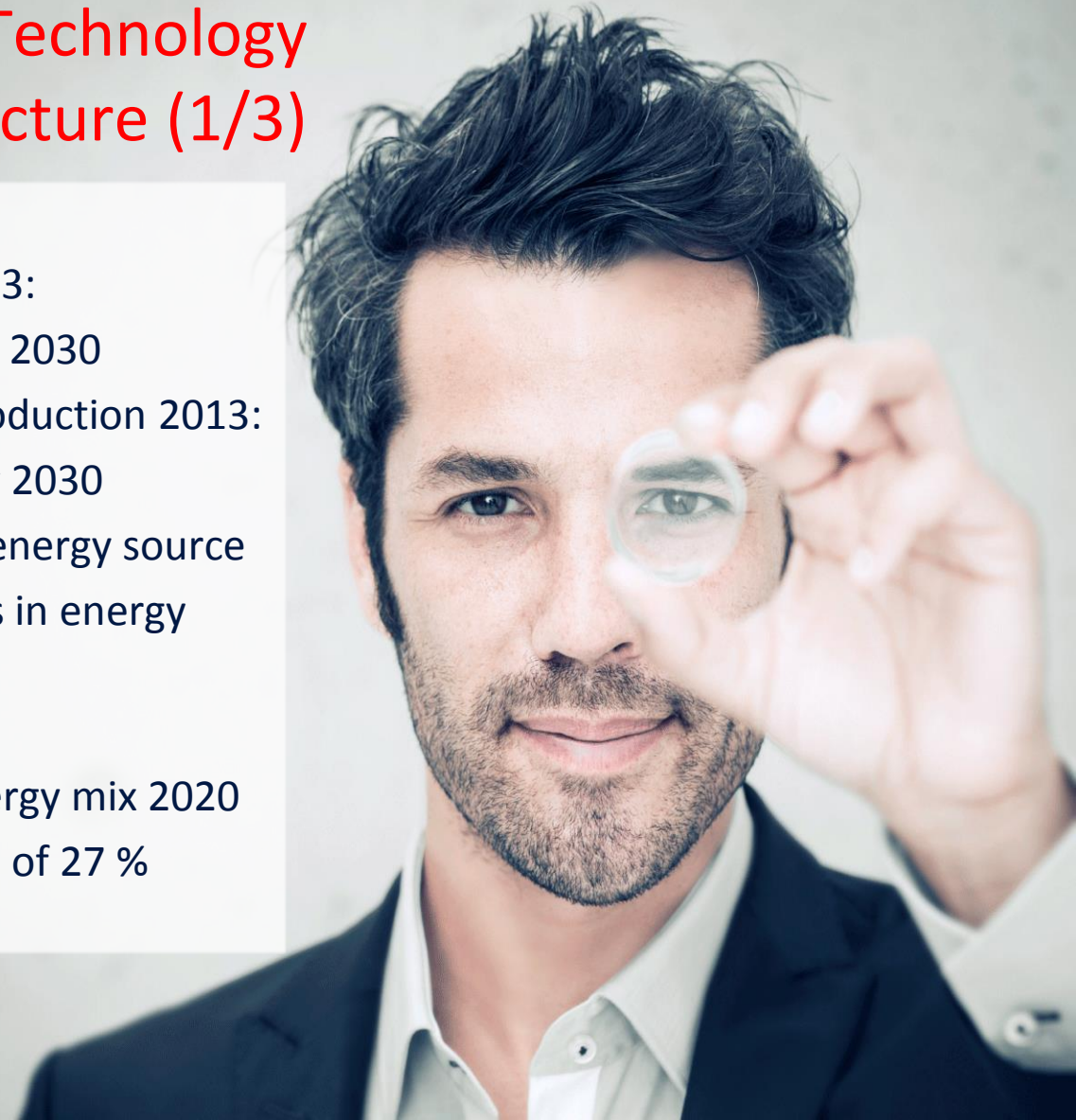
The Renewable Energy Technology Industry in the picture (1/3)

Global: (IEA 2015)

- 13,6% from all energy supply in 2013:
will grow to 19% by 2030
- 21,5% contribution in electricity production 2013:
will grow to 37,3 by 2030
- It will become the most important energy source
- It represents 81% of all investments in energy generation

Europa 2020:

- 20 % renewable contribution in energy mix 2020
- Extended to 2030 with contribution of 27 %



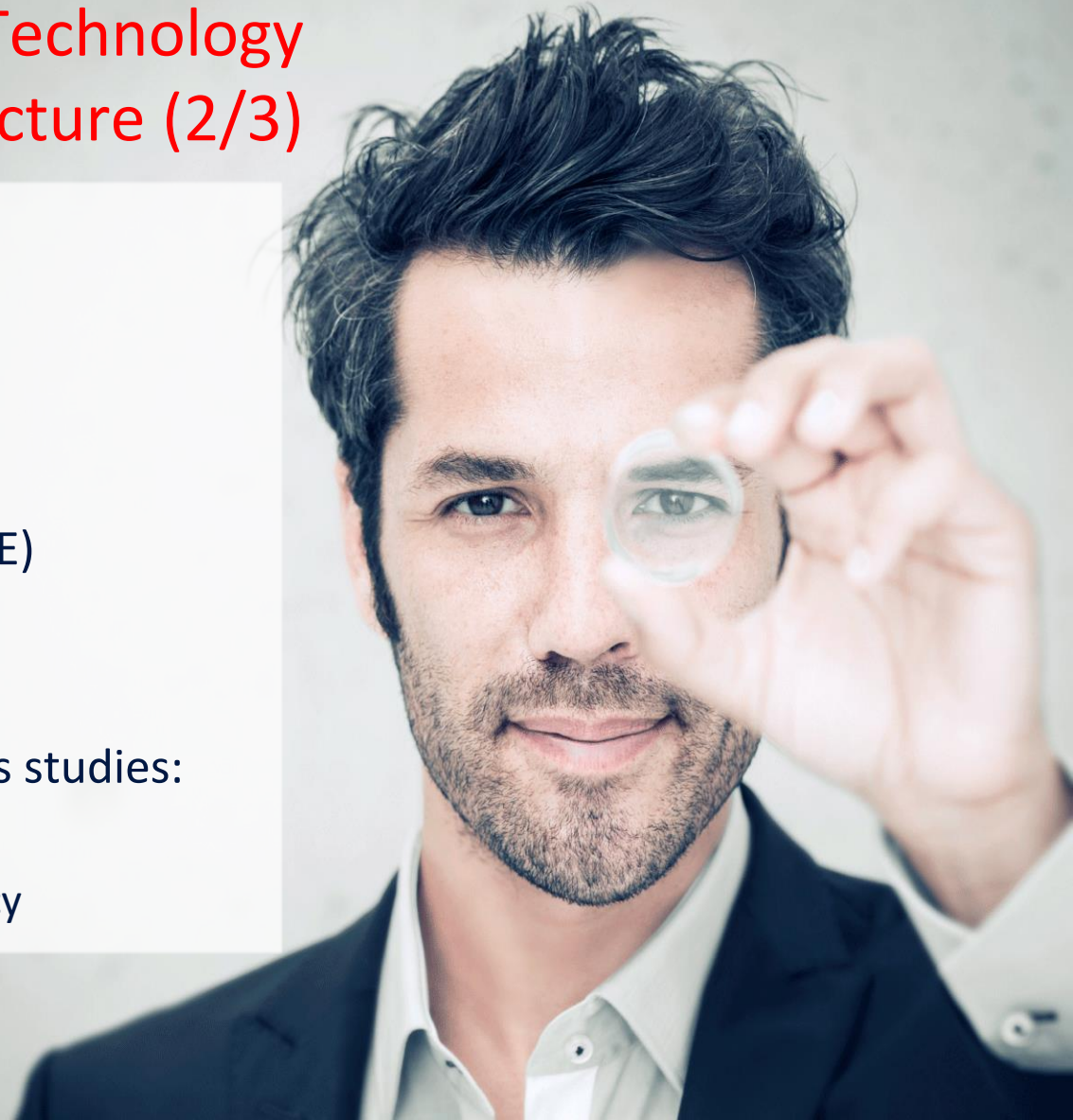
The Renewable Energy Technology Industry in the picture (2/3)

Belgium:

- 7,9% in 2012
- Target of 13% by 2020

Employment :

- 2009: 11,325 employees (FTE)
- 2013: 14,880 employees
- 2020: 25,325 employees
- Lower number than previous studies:
 - Strong decline in PV
 - Changing support and policy

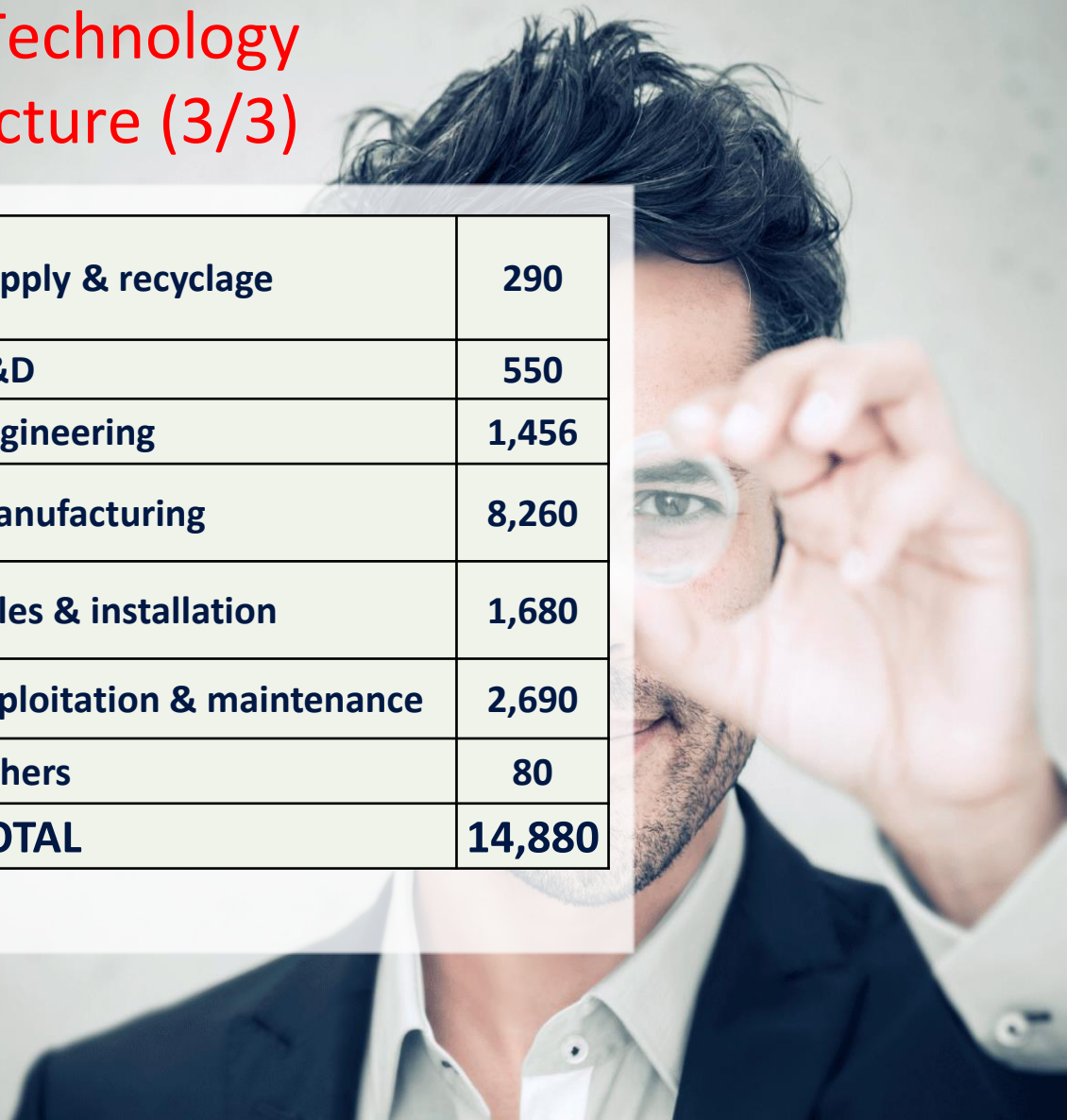


The Renewable Energy Technology Industry in the picture (3/3)

Bio mass heat	1,350
Bio mass electricity	1,850
PV	1,460
Wind	4,610
Solar heat	890
Heat pump	3,620
Bio fuel	800
Hydro	300
TOTAL	14,880

Supply & recyclage	290
R&D	550
Engineering	1,456
Manufacturing	8,260
Sales & installation	1,680
Exploitation & maintenance	2,690
Others	80
TOTAL	14,880

80 % is export oriented





Example : Dei Energiewende

Renewables create more jobs than conventional energy does

Employment in Germany in renewable and conventional energy sectors, 2005–2011

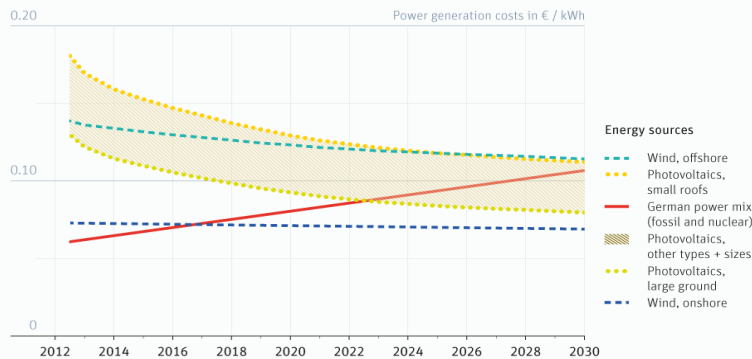
Source: BMU, BMWI



Renewables are becoming competitive

Forecast of power generation cost in Germany up to 2030

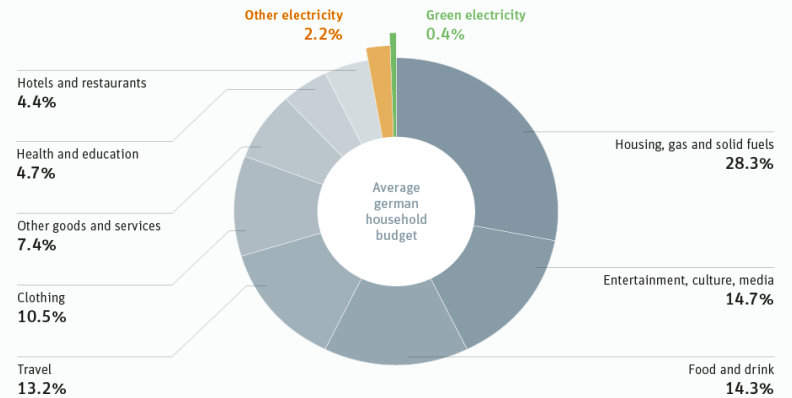
Source: Fraunhofer ISE



Green electricity less than one percent of average household budget

Expenses of an average household in Germany at a renewables surcharge of five cents

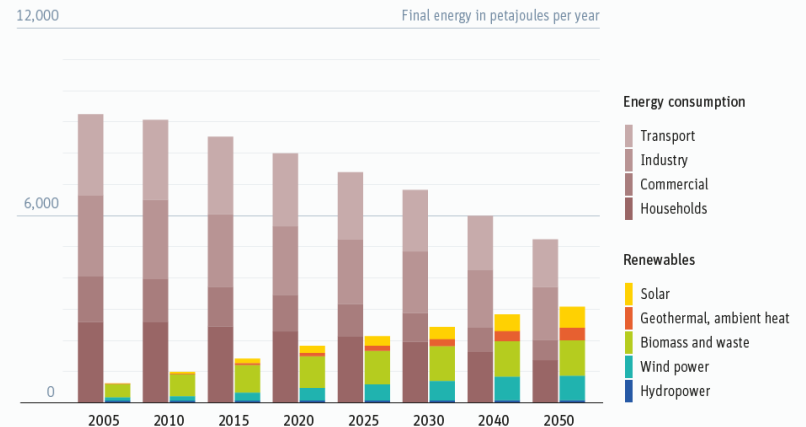
Source: www.unendlich-viel-energie.de



Germany's plan: ramp up renewables, drive down energy consumption

Final energy supply and demand in Germany 2005–2050, scenario

Source: DLR Lead Study, scenario A





Cluster Technology of
Wallonia Energy, Environment
and sustainable Development

Etude Impacts Micro & Macro économiques des énergies renouvelables en Wallonie

MICROÉCONOMIE

- Le coût de production du MWh :
 - **Classique (via formule simple)** : ce coût ne tient pas compte du coût de l'argent et permet d'effectuer une première comparaison des filières énergétiques.
 - **Consommateur (via formule élaborée par TWEED)** : le consommateur investit sur fonds empruntés et souhaite que son installation de production d'énergie lui permette de satisfaire ses besoins de consommation de la manière la moins coûteuse.
 - **Producteur (via formule LCOE & WACC)** : le producteur investit sur fonds propres et empruntés, et souhaite que son installation de production d'énergie lui permette de produire des bénéfices financiers, qui pourront être réinvestis.



MICROÉCONOMIE

- Exemple pour le photovoltaïque :
 - Coût classique : 114 €/MWh
 - Coût consommateur : 154 €/MWh
 - Coût producteur : 201 €/MWh
- De nombreuses hypothèses sous-jacentes (puissance typique, durée de vie, ...) déterminent le coût de production du MWh.
- Le coût de production du MWh est calculé pour les filières de production d'énergie renouvelable *et* pour les filières de production d'énergie conventionnelle.



Comparaison microéconomique des filières

FILIERE	€/MWh	€/MWh_C	€/MWh_P
Centrale au charbon	45 €	48 €	54 €
Centrale nucléaire	51 €	64 €	102 €
Cogén. biomasse 5MW	79 €	83 €	90 €
Eolien onshore 3MW	53 €	65 €	81 €
Ch. RDC	56 €	65 €	80 €
Centrale TGV	67 €	70 €	74 €
Cogén. biomasse 600kW	88 €	95 €	106 €
Cogén. biogaz 1,5MW	80 €	86 €	97 €
Chaudière à pellets	82 €	90 €	98 €
Chaudière au gaz	89 €	90 €	98 €
Eolien offshore	79 €	99 €	132 €
Chaudière au mazout	104 €	107 €	109 €
PV + PAC	82 €	107 €	132 €
C. électrique biomasse	109 €	115 €	125 €
Cogén. biogaz 100kW	107 €	117 €	133 €
Hydraulique	80 €	106 €	149 €
Sol. Thermique 130kW	85 €	120 €	160 €
PV 100kW	88 €	120 €	157 €
PAC	109 €	142 €	175 €
PV 3kW	114 €	154 €	201 €
Sol. Thermique 3kW	126 €	176 €	198 €
Eolien onshore 100kW	145 €	187 €	243 €
MOYENNE	87 €	105 €	127 €



Légende :

€/MWh = coût classique

€/MWh_C = coût consommateur

€/MWh_P = coût producteur

Quelles constatations pour le particulier ?

- La **chaudière à pellets** est plus rentable que la chaudière au mazout, et tout aussi rentable que la chaudière au gaz !
- Une **installation PV** est rentable en comparaison du prix du courant de distribution (≈ 220 € tcc/MWh) !
 - NB : les coûts du MWh sont calculés sans taxes de mise sur le réseau.
- Quid du chauffage électrique ?



MICROÉCONOMIE

Quelles constatations pour la collectivité ?

- Les *centrales TGV* peuvent être substituées de manière rentable par certaines filières renouvelables : par le **grand éolien onshore** ou par les **grandes installations de cogénération biomasse**.
- Les *centrales au charbon* ont un faible coût de production du MWh mais sont la moins bonne solution au niveau environnemental.
- *Quid des centrales nucléaires ?*



MACROÉCONOMIE

- Afin de calculer l'impact du développement d'une filière de production d'énergie renouvelable sur la **balance commerciale**, il convient d'estimer la diminution ou l'augmentation des importations des divers combustibles (pétrole, gaz, biomasse, biogaz) utilisés dans le mix énergétique global.

⇒ Des hypothèses de substitution de filières énergétiques sont établies.

⇒ Des hypothèses de coûts et de volume d'importation sont établies.



Comparaison macroéconomique des filières

FILIERE	COUT DE PRODUCTION			
	TOTAL €/MWh	LOCAL %	LOCAL €/MWh	IMPORT €/MWh
Centrale au charbon	45 €	9%	4 €	-41 €
Centrale TGV	67 €	19%	13 €	-54 €
C. électrique biomasse	109 €	24%	26 €	-83 €
Chaudière au mazout	104 €	30%	31 €	-73 €
Eolien offshore	79 €	48%	38 €	-41 €
Centrale nucléaire	51 €	49%	25 €	-26 €
Ch. RDC	56 €	54%	30 €	-25 €
Eolien onshore 3MW	53 €	59%	31 €	-22 €
Sol. Thermique 130kW	85 €	59%	50 €	-35 €
PV 100kW	88 €	59%	52 €	-36 €
Sol. Thermique 3kW	126 €	60%	76 €	-50 €
PV 3kW	114 €	60%	69 €	-45 €
Cogén. biomasse 5MW	79 €	62%	49 €	-30 €
Chaudière au gaz	89 €	66%	59 €	-31 €
Cogén. biomasse 600kW	88 €	68%	59 €	-28 €
Chaudière à pellets	82 €	71%	58 €	-24 €
PV + PAC	82 €	75%	61 €	-21 €
PAC	109 €	75%	82 €	-27 €
Hydraulique	80 €	78%	62 €	-18 €
Cogén. biogaz 100kW	107 €	80%	86 €	-21 €
Eolien onshore 100kW	145 €	82%	119 €	-26 €
Cogén. biogaz 1,5MW	80 €	83%	66 €	-14 €



*Légende :
Part importée et
locale du coût de
production par
filière énergétique
(€/MWh) (%)*

MACROÉCONOMIE

Quelles constatations pour la Wallonie ?

- Les filières conventionnelles appauvrissent la Wallonie comparativement aux énergies renouvelables !
- Exemples (électricité) :
 - Eolien -26 €/MWh VS TGV -54 €/MWh
 - PV -36 à -45 €/MWh VS TGV -54 €/MWh
 - Eolien -26 €/MWh VS nucléaire -26 €/MWh
 - ❖ NB : coûts futurs du stockage, démantèlement... exclus



MACROÉCONOMIE

- Exemples (chaleur) :
 - Ch. pellets -24 €/MWh VS Ch. mazout -73 €/MWh
- Exemple (électricité-chaleur) :
 - Ch. pellets -24 €/MWh VS C. biom. él. -83 €/MWh

Quid au niveau de la création brute d'emploi ?



MACROÉCONOMIE

- La **création d'emplois** se répartit en 2 catégories :
 - CIM [construction, installation and manufacturing] : emplois relatifs à la fabrication des composants, la construction du produit et son installation.
 - O&M [operations and maintenance] : emplois relatifs aux opérations de fonctionnement et aux activités de maintenance de la centrale de production d'énergie. Dans le cadre de l'étude, elle intègre par ailleurs les emplois créés pour l'approvisionnement en combustible (biomasse).

NB: seuls les emplois directs sont considérés.



Comparaison macroéconomique des filières

FILIERES	ETP/GWh	% LOCAL
Hydraulique	1,52	70%
Eolien onshore 100kW	7,46	80%
Eolien onshore 3MW	4,41	40%
Eolien offshore	5,38	29%
PV 3kW	41,39	52%
PV 100kW	31,80	52%
Cogén. biomasse 600kW	3,68	59%
Cogén. biomasse 5MW	3,42	29%
C. électrique biomasse	3,21	29%
Cogén. biogaz 100kW	3,42	33%
Cogén. biogaz 1,5MW	2,71	35%
Sol. Thermique 3kW	16,31	56%
Sol. Thermique 130kW	16,31	57%
PAC	5,30	63%
PV + PAC	22,92	72%
Chaudière à pellets	20,64	58%
Ch. RDC	1,75	59%

‘ETP/GWh’ désigne le nombre d’ETP par GWh pour filière donnée. ‘% local’ représente la part de l’investissement local de l’investissement total (matériaux et main-d’œuvre) d’une installation type ; 70% d’une installation hydraulique de 100 kW est locale par exemple. Un pourcentage en rouge est supérieur à 50%.



MACROÉCONOMIE - biomasse

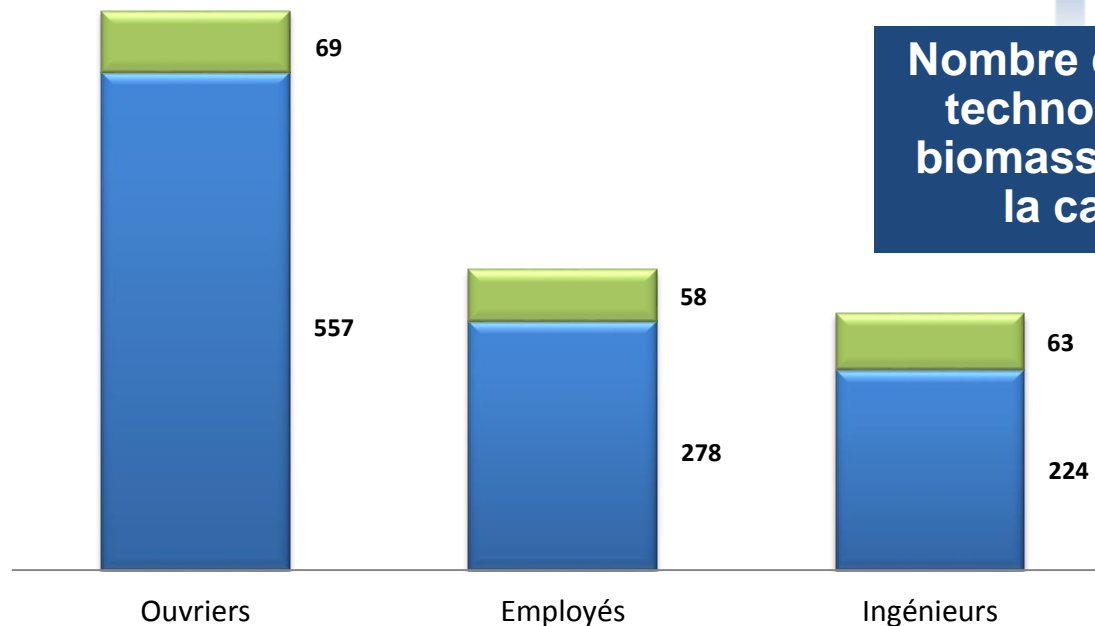
Coût : répartition (€/MWh)	Total	Fabrication, construction		Installation	Exploitation, maintenance		Combustible	
	79 (100%)	4 (5%)		5 (6%)	29 (37%)		40 (51%)	
Valeur ajoutée directe (€/kW)	Total	Fabrication		Construction, installation		Exploitation, maintenance		Combustible
	4.000	3.400		600		29 €/MWh		40 €/MWh
RW	1.150 (29%)	850 (25%)		300 (50%)		26 €/MWh (90%)		30 €/MWh (75%)
Emploi direct (ETP/an/MWp)	Total	Fabrication, construction et installation				Exploitation, maintenance et combustible		
	23,94	16,90				7,04		
RW	11,24 (47%)	4,90 (29%)				6,34 (90%)		



MACROÉCONOMIE - biomasse

- Emplois et prévisions: répartition

■ Situation actuelle ■ Situation d'ici 5 ans



1059

Nombre d'emplois des acteurs technologiques de la filière biomasse-énergie repris dans la cartographie (2014)

MACROÉCONOMIE - biomasse

Profils recherchés:

- soudeurs
- chauffagistes
- chimistes
- ingénieurs ayant une spécialisation en
 - électricité
 - mécanique
 - thermodynamique
 - environnement/sécurité

Plus-value:

- Connaissance préalable du secteur de la biomasse-énergie
- Parler une langue étrangère

Formation :

- Certificat d'Université en Valorisation de la biomasse (ULB),...

MACROÉCONOMIE - éolien

Coût : répartition (€/MWh)	Total 53 (100%)	Fabrication, construction 23 (44%)		Installation 9 (17%)	Exploitation, maintenance 21 (39%)
Valeur ajoutée directe (€/kW)	Total 1.450	Fabrication 1.160	Construction, installation 290		Exploitation, maintenance 20 €/MWh
RW	580 (40%)	348 (30%)	232 (80%)		18 €/MWh (90%)
Emploi direct (ETP/an/MWp)	Total 9,70	Fabrication, construction et installation 9,35			Exploitation, maintenance 0,35
RW	4,05 (42%)	3,74 (40%)			0,31 (90%)



MACROÉCONOMIE - éolien

Métiers/Profils

- Spécialistes automatisation
- Contrôle des performances – capteurs instrumentistes
- Telegestion
- Process Control
- Smart Grids
- Project Supervisor (faisabilité , site supervisor, ...)
- Inspection/maintenance pales
- Ouvriers de maintenance multi-techniques (off shore: profils alpinistes)

Besoin en formation :

- Demandes principales à l'heure actuelle:
 - Travail en hauteur
 - Certification sécurité
 - Maintenance
- Niveau général en anglais est trop faible

Formation : Technifutur, Technocampus/MP, Lien Falck,...

MACROÉCONOMIE – PV

Coût : répartition (€/MWh)	Total	Fabrication, construction		Installation	Exploitation, maintenance
	114 (100%)	60 (53%)		29 (26%)	25 (21%)
Valeur ajoutée directe (€/kW)	Total	Fabrication	Construction, installation		Exploitation, maintenance
	2.000	1.200	800		25 €/MWh
RW	1.040 (52%)	240 (20%)	800 (100%)		22,5 €/MWh (90%)
Emploi direct (ETP/an/MWp)	Total	Fabrication, construction et installation			Exploitation, maintenance
	37,25	36,50			0,75
RW	19,65 (53%)	18,98 (52%)			0,67 (90%)



Fourniture de matières premières



Mise en œuvre des matières premières



Cellule



Module



Intégration



Autres

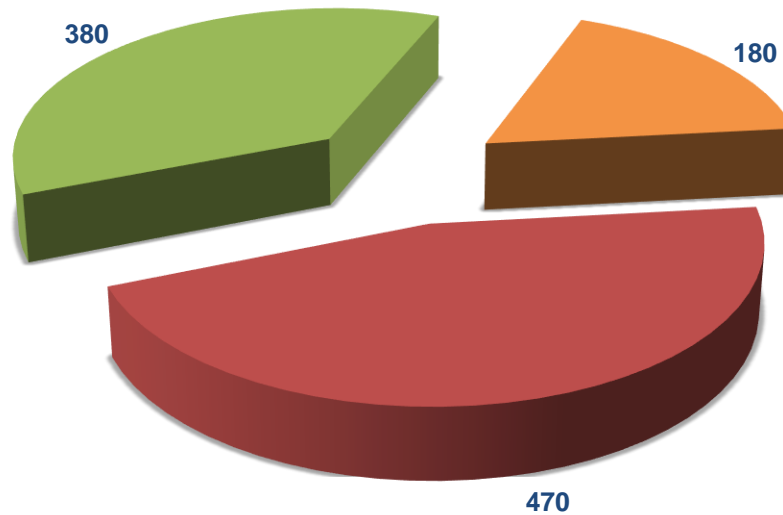


MACROÉCONOMIE – PV

Nombre d'emplois dans la filière photovoltaïque

1030

Nombre d'emplois des acteurs technologiques de la filière solaire PV repris dans la cartographie (fin 2012 !)



■ Ouvrier ■ Employé ■ Ingénieur

MACROÉCONOMIE – PV

Profils recherchés par le secteur

Profils qualifiés		Profils très qualifiés	
Profils recherchés	Profils	Profils recherchés	Profils
Couvreur	✓	Chimiste	✓
Electricien	✓	Ingénieur civil spécialisé (chimiste, architecte, mécanique, électronique...)	✓
Technicien spécialisé (démontage, métrologie, télé-relève)	✓	Informaticien	✗
Technico-commercial spécialisé en photovoltaïque	✓	Statisticien	✗
Ouvrier qualifié	✓	Dessinateur industriel	✗
		Physicien	✗
		Docteur en sciences	✗

✓: Profil rare
✗: Profil recherché

Formation : Technifutur/Eliosys, Forem,...

MACROÉCONOMIE

L'efficacité énergétique...

- Non abordé ici mais crée également de nombreux **emplois** et permettent de garantir **l'indépendance énergétique** !
- Formation :
 - En Wallonie : « Expert énergie » (ICEDD/DGO4), Master en "Génie Energétique durable" (HELMo Gramme),.....
 - A l'étranger : la learning Factory au Luxembourg
 - ...



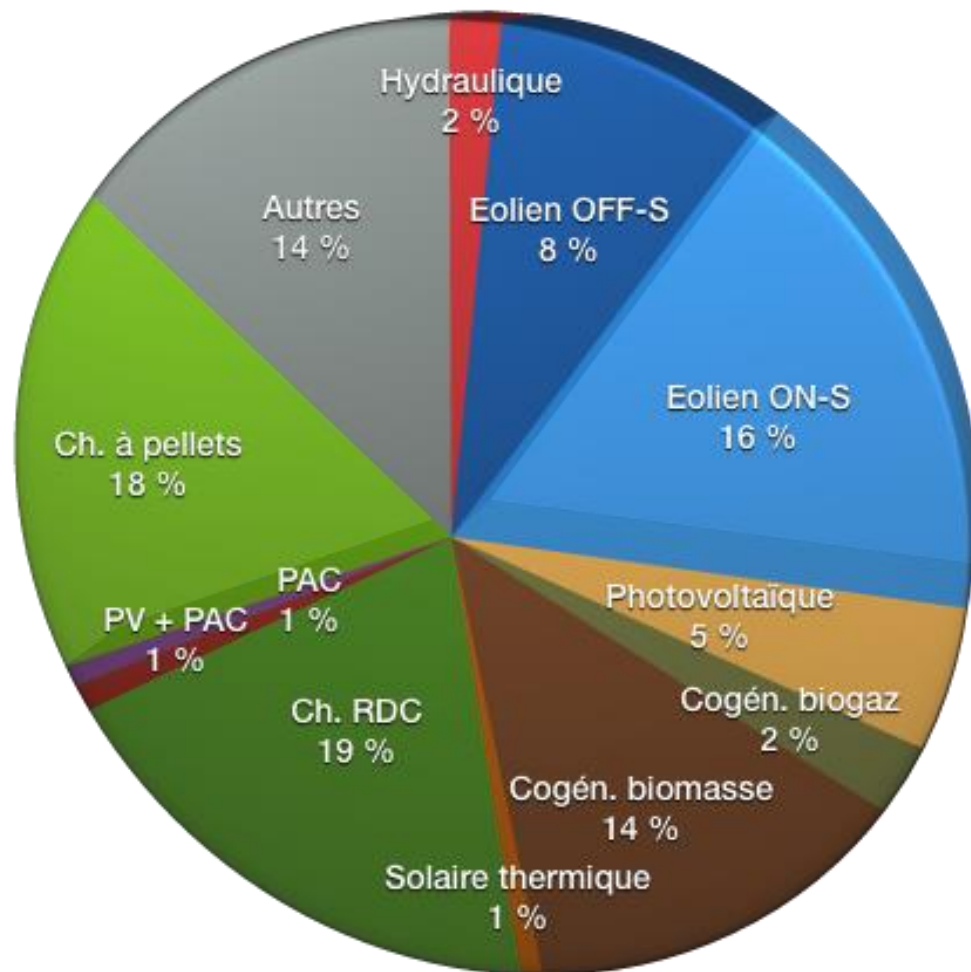
MIX ÉNERGÉTIQUE

- **Trois scénarii analysés dans l'étude :**

SCENARIO	OBJECTIFS
Scénario GREEN	<ul style="list-style-type: none">○ 20% d'ER à l'horizon 2020○ respect des potentiels techniques
Scénario LOW	<ul style="list-style-type: none">○ 13% d'ER à l'horizon 2020○ minimum d'investissements
Scénario TWEED	<ul style="list-style-type: none">○ 20% d'ER à l'horizon 2020○ minimum d'investissements○ maximum de retombées locales○ maximum d'emplois○ respect des potentiels techniques

→ Le scénario TWEED est optimisé sur base d'une analyse de sensibilité

MIX ÉNERGÉTIQUE



**Objectifs de production
d'énergie totale à partir
de sources
renouvelables à
l'horizon 2020:
25,7 TWh (scénario
TWEED)**

*NB : La part de 14% d'autres
énergies comprend la
géothermie et les transports*

MIX ÉNERGÉTIQUE

- **Principaux résultats du scénario TWEED :**

- Ce scénario nécessitera des **investissements** pour un montant total de près de 8 milliards d'euros avec un **coût opérationnel annuel** (avec combustibles) qui avoisinera les 960 millions d'euros en 2020.
- Ce scénario permettra des **retombées économiques** pour la région pour un total de près de **4,3 milliards d'euros** (en tenant également compte des retombées locales des coûts opérationnels et du combustible).
- Ce scénario permettra la création de plus de 12.000 emplois équivalents temps plein en Wallonie en 2020.
- Ce scénario permettra à la Wallonie de renforcer son indépendance énergétique et de réduire la **facture énergétique** annuelle de la Région wallonne de près de **1,4 milliard d'euros**.



MIX ÉNERGÉTIQUE

TWEED VS LOW	Scénario TWEED	Scénario LOW
Production ER	😊 25 TWh	😞 16 TWh (9 TWh d'énergie fossile)
Emploi dans les ER	😊 12.240	😞 3.410
Investissement & Retombées locales	😞 8 M€ 😊 Dont 45% de local	😊 4 M€ 😞 18% de local
Coûts annuels (opérationnels, combustibles)	😊 960 M€ 😊 Dont 65% de local	😞 1.320 M€ 😞 Dont 30% de local
Coût 'consommateur'	😊 850 M€	😞 950 M€
Empreinte carbone	😊 250 M tCO2	😞 2.500 M tCO2

Le développement des énergies renouvelables est avantageux tant du point de vue microéconomique que du point de vue macroéconomique !

Conclusions

Les énergies renouvelables...

- sont **tout aussi (ou plus) rentables** que les énergies conventionnelles !
- **enrichissent davantage la Wallonie** que les énergies conventionnelles !
- créent de nombreux **emplois** !
- garrantissent l'**indépendance énergétique** !
- diminuent l'**empreinte carbone** !



Conclusions

L'efficacité énergétique...

- Non abordé ici mais crée également de nombreux **emplois** et permettent de garantir **l'indépendance énergétique** !
- Formation :
 - En Wallonie : « Expert énergie » (ICEDD/DGO4), Master en "Génie Energétique durable" (HELMo Gramme),.....
 - A l'étranger : la learning Factory au Luxembourg
 - ...



www.clustertweed.be



Cluster Technology of
Wallonia Energy, Environment
and sustainable Development

TWEED Asbl
Rue Natalis 2 – 4020 Liège – Belgium

Cédric Brüll
Director

cbrull@clustertweed.be

Bricout Paul
Project engineer

pbricout@clustertweed.be

Olivier Ulrici
Project engineer

oulrici@clustertweed.be