

# NORMES DE QUALITÉ ET MÉCANISMES D'ASSURANCE QUALITÉ INTERNATIONAUX POUR LA FORMATION EN ÉNERGIES RENOUVELABLES ET EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Étude comparative et bonnes pratiques

Rapport final, avril 2015



Published by :  
**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**RCREEE**

Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency  
المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة

Publié par :

**Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

(German Society for International Cooperation [GIZ])

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5

65760 Eschborn, Germany

E : [info@giz.de](mailto:info@giz.de)

I : [www.giz.de](http://www.giz.de)

Responsable :

Dr. Steffen Erdle, Chef du Projet RE-ACTIVATE:

« Promotion de l'emploi à travers

les énergies renouvelables et

l'efficacité énergétique

dans la région MENA »

E : [steffen.erdle@giz.de](mailto:steffen.erdle@giz.de)

Financé par :

**Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)**

(Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement [BMZ])

En coopération avec :

**Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (RCREEE)**

Hydro Power Building (7th Floor)

Block 11 - Piece 15, Melsa District

Ard El Golf, Nasr City, Cairo, Egypt

T : 20 (0) 2 2415 4755

I : [www.rcreee.org](http://www.rcreee.org)

Responsable :

Maged K. Mahmoud, Directeur technique, RCREEE

E : [maged.mahmoud@rcreee.org](mailto:maged.mahmoud@rcreee.org)

Produit par :

**Renewables Academy (RENAC) AG**

Schönhauser Allee 10-11

10119 Berlin, Germany

E : [info@renac.de](mailto:info@renac.de)

I : [www.renac.de](http://www.renac.de)

Titre :

**« Normes de qualité et mécanismes d'assurance qualité internationaux pour la formation en énergies renouvelables et en efficacité énergétique : Étude comparative et bonnes pratiques » (Rapport final, avril 2015)**

Auteurs :

Jens Altevogt

Katie Brown

**Berlin, 2016-05-26**

---

## SOMMAIRE

---

<b>1</b>	<b>Résumé .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>16</b>
2.1	Contexte et objectif du projet.....	16
2.2	Portée et structure de l'étude.....	17
<b>3</b>	<b>Développer les compétences associées aux professions de l'ÉR/ÉE .....</b>	<b>18</b>
3.1	Développement des compétences du point de vue de l'individu .....	19
3.2	Développement des compétences du point de vue des organismes et des acteurs ....	19
<b>4</b>	<b>Clarification et explication de la terminologie .....</b>	<b>23</b>
4.1	Normes .....	23
4.2	Programme de formation, curriculum, qualification .....	23
4.3	Accréditation, certification, agrément, validation .....	24
<b>5</b>	<b>Procédure d'élaboration de programmes de formation agréés .....</b>	<b>26</b>
5.1	Introduction à la procédure d'élaboration de programmes de formation agréés.....	26
5.2	Grandes lignes de la procédure d'élaboration de programmes de formation agréés ...	26
<b>6</b>	<b>Comité des normes professionnelles : rôles et responsabilités.....</b>	<b>30</b>
6.1	La base : élaborer des codes de pratique reconnus .....	30
6.2	Choix de l'approche d'élaboration des normes professionnelles.....	33
6.3	Démarrage : élaborer une analyse des tâches .....	34
6.4	Groupes cibles : identification et caractérisation.....	37
6.4.1	Identification des groupes cibles .....	37
6.4.2	Caractérisation des groupes cibles .....	39
<b>7</b>	<b>Organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations : rôles et responsabilités .....</b>	<b>40</b>
7.1	Élaboration du programme de formation .....	40
7.1.1	Définition des acquis de l'apprentissage .....	40
7.1.2	Définition des critères d'admission et du niveau de qualification qui en résulte .....	41
7.1.3	Définition de la durée de la formation.....	42
7.1.4	Définition des plans d'étude et élaboration des guides pédagogiques et des guides d'apprentissage .....	43
7.1.5	Préparation des examens .....	43
7.2	Définition des critères d'agrément pour les prestataires de formation.....	44
7.2.1	Définition des exigences relatives aux formateurs .....	44
7.2.2	Définition des exigences relatives aux installations.....	44
7.2.3	Définition des exigences relatives aux examens .....	45

7.2.4	Définition des exigences en matière de gestion et d'administration.....	45
7.3	Évaluation et contrôle d'agrément du prestataire de formation .....	46
<b>8</b>	<b>Employeurs proposant une formation au poste de travail : rôles et responsabilités..</b>	<b>50</b>
8.1	Réglementations sur la formation professionnelle en entreprise.....	50
8.1.1	Élaboration des réglementations sur la formation professionnelle.....	50
8.1.2	Ce que les réglementations de formation réglementent .....	50
8.2	Assurance qualité dans la formation professionnelle en alternance.....	51
8.2.1	Éligibilité de l'entreprise à proposer une formation professionnelle .....	51
8.2.2	Vérification de la formation professionnelle en entreprise par un organisme compétent .....	51
<b>9</b>	<b>Étapes suivantes : introduction d'un système de certification d'entreprise .....</b>	<b>53</b>
9.1	Exemples (bonnes pratiques) de systèmes de certification dans le secteur de l'ÉR/ÉE53	
9.1.1	NABCEP aux États-Unis.....	55
9.1.2	MCS au Royaume-Uni.....	55
9.2	Étapes à suivre pour la mise en place de la certification d'entreprise .....	56
9.3	Mécanisme d'élaboration d'un système de certification simple mais efficace.....	60
<b>10</b>	<b>Recommandations .....</b>	<b>61</b>
<b>1</b>	<b>Annexe – définitions .....</b>	<b>62</b>
<b>2</b>	<b>Annexe – Systèmes de certification des installateurs de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle .....</b>	<b>65</b>
2.1	NABCEP aux États-Unis .....	68
2.1.1	Technologies couvertes par NABCEP.....	69
2.1.2	Financement de NABCEP .....	69
2.1.3	Caractéristiques notables du système NABCEP .....	69
2.2	MCS au Royaume-Uni .....	71
2.2.1	Technologies couvertes par MCS .....	72
2.2.2	Organismes de certification de MCS.....	72
2.2.3	Financement du système MCS .....	72
2.2.4	Gouvernance du système MCS .....	72
2.2.5	Caractéristiques notables du système MCS.....	74
2.3	Systèmes de certification des installateurs d'ÉR/ÉE en France .....	74
2.3.1	RGE.....	75
2.3.2	Qualit'EnR .....	75
2.3.3	Format'eree .....	75
2.4	Normes de qualité du système .....	76

<b>3</b>	<b>Annexe – Systèmes d'AQ existants : expérience et leçons de l'expérience (Qualicert) ..</b>	<b>77</b>
	3.1.1 Principal objectif : formulation de critères de réussite clés pour les systèmes de certification .....	78
	3.1.2 Résumé des critères de réussite clés .....	78
	3.1.3 Conclusions du projet .....	81
<b>4</b>	<b>Annexe – Programmes de formation professionnelle continue complétant les systèmes de certification des installateurs .....</b>	<b>83</b>
	4.1 Sessions types de formation professionnelle continue pour les technologies d'énergies renouvelables à petite échelle .....	83
	4.1.1 Exemple de formation professionnelle continue : QualiPV .....	83
	4.1.2 Exemple de formation professionnelle continue : certificat pour les systèmes photovoltaïques résidentiels et commerciaux .....	84
	4.1.3 Exemple de formation professionnelle continue : installation et test de systèmes photovoltaïques à usage domestique .....	86
	4.2 Intégration de programmes de formation professionnelle continue sur les énergies renouvelables dans des structures de formation professionnelle existantes.....	87
	4.3 Élaboration d'une nouvelle structure pour les programmes de formation professionnelle continue sur les énergies renouvelables .....	90
	4.4 Réseau de formation des instructeurs spécialisés dans l'énergie solaire (SITN) : prestataire de formations pour les instructeurs.....	93
<b>5</b>	<b>Annexe – Programmes de formation professionnelle continue en ÉR/ÉE indépendants des systèmes de certification des installateurs .....</b>	<b>95</b>
	5.1 Solarteur en Allemagne, Autriche, Suisse, Afrique du Sud.....	95
	5.2 Réseau de formation aux énergies renouvelables (RTN) au Royaume-Uni.....	96
	5.3 Réseau de formation aux énergies solaires (SETNET) en Inde.....	97
	5.4 Académie de l'énergie éolienne au Danemark.....	98
	5.5 Centre pour la recherche et le développement des énergies renouvelables (CIDER) au Costa Rica .....	98
	5.6 Centre de développement énergétique de l'Université d'Antofagasta au Chili .....	99
	5.7 MAXX-Solar Academy.....	99
	5.8 Académie solaire RENAC-OASIS Égypte (ROSAE).....	100
	5.8.1 Séminaires de formation des formateurs.....	100
<b>6</b>	<b>Annexe – Programmes d'ETFP en ÉR/ÉE de longue durée permettant d'obtenir des qualifications professionnelles complètes .....</b>	<b>101</b>
	6.1 Centre éolien de Bremerhaven BFW (établissement d'ETFP) .....	101
	6.2 Centre de formation aux énergies renouvelables (BZEE).....	102
	6.2.1 BZEE au niveau international.....	102
	6.3 Centre chinois de l'énergie éolienne.....	102

6.4	Centre sud-africain des technologies des énergies renouvelables (SARETEC) .....	103
6.5	Initiative « Greening TVET Colleges » en Afrique du Sud .....	104
6.6	« Concepteur et installateur durable de systèmes photovoltaïques raccordés au réseau » TAFE NSW, Australia .....	105
<b>7</b>	<b>Annexe – Systèmes et programmes de formation en efficacité énergétique.....</b>	<b>106</b>
7.1	Green Deal, Royaume-Uni .....	106
7.1.1	Installateur Green Deal .....	106
7.1.2	Prestataire Green Deal .....	106
7.1.3	Formation Green Deal .....	107
7.2	Programme de formation EUREM .....	107
7.3	Centre national pour une production plus propre (NCPC), Afrique du Sud .....	108
7.4	Fondation pour la formation dans le secteur de l'énergie (EnTF), Afrique du Sud.....	109
<b>8</b>	<b>Annexe – Initiatives destinées à standardiser les qualifications en ÉR/ÉE au niveau international .....</b>	<b>110</b>
8.1	EUREM .....	110
8.2	Windskill.....	110
8.3	Build Up Skills .....	111
8.4	Fondation européenne pour la formation (ETF).....	111
8.5	Cadre européen des qualifications (CEC) .....	112
<b>9</b>	<b>Annexe .....</b>	<b>113</b>
9.1	Informations sur la norme EN ISO/IEC 17065:2012 .....	113
9.2	Informations sur la norme EN ISO/IEC 17024:2012 .....	114
9.3	Article 14 et annexe IV de la Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 sur la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.....	115

---

## FIGURES

---

Figure 1 : Développement des compétences : organismes et parties prenantes impliqués.....	18
Figure 2 : Rôles et responsabilités des différents organismes et acteurs impliqués, et liens qui les unissent .....	20
Figure 3 : Aperçu du processus d'élaboration de programmes de formation agréés par des prestataires de formation agréés.....	27
Figure 4 : Les codes de pratique sont composés de codes techniques, de réglementations sur la santé et la sécurité au travail et de lois et directives.....	31
Figure 5 : Les tâches A à J sont déléguées par l'entreprise à ses salariés .....	35
Figure 6 : Identification et caractérisation des groupes cibles.....	38
Figure 7 : Mécanisme permettant à un prestataire de formation d'obtenir l'agrément de la part de l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations.....	46
Figure 8 : Exemple de présentation des résultats de l'évaluation. La ligne bleue correspondant aux notes réelles est un exemple utilisé à des fins d'illustration uniquement. ....	49
Figure 9 : Processus global conduisant à l'amélioration de la qualité des installations d'ÉR/ÉE grâce à la mise en place d'un système de certification d'entreprise initialement obligatoire.....	58
Figure 10 : Modèle type de formation et de certification des installateurs de systèmes d'ÉR/ÉE à petite échelle. ....	66
Figure 11 : Gouvernance du système MCS.....	73
Figure 12 : Structure d'élaboration de programmes de formation professionnelle continue sur les énergies renouvelables au Royaume-Uni.....	88
Figure 13 : Lien entre l'organisme de certification des installateurs (NABCEP) et l'organisme d'accréditation des formations (IREC) aux États-Unis.....	90
Figure 14 : Structure du programme IREC L'IREC élabore des normes et délivre des certifications et des accréditations pour les formations en ÉR/ÉE.....	92
Figure 15 : Présentation des participants et assemblage d'un chauffe-eau solaire simple. Source : M. Schnauss .....	104

---

## TABLEAUX

---

Tableau 1 : Descriptions des différents domaines réglementaires illustrées par des exemples tirés du secteur photovoltaïque .....	33
Tableau 2 : Exemple : extrait de la liste des étapes des tâches issue de l'analyse des tâches réalisée par le NABCEP pour les installateurs de systèmes photovoltaïques pour la tâche « Revoir les calculs de taille des conduits et du câblage » (à des fins d'illustration uniquement ; liste incomplète) .....	37
Tableau 3 : Élaboration de programmes de formation : acquis de l'apprentissage tels qu'ils ont été définis pour une sous-tâche particulière de l'analyse des tâches réalisée par le NABCEP pour les installateurs de chauffages solaires (uniquement à des fins d'illustration).....	41
Tableau 4 : Échelle de notation pour l'évaluation des capacités et des ressources d'un programme de formation et de ses installations.....	47
Tableau 5 : Exemples (bonnes pratiques) de systèmes de certification dans le secteur de l'ÉR/ÉÉ : comparaison entre NABCEP et MCS .....	54
Tableau 6 : Systèmes de certification des installateurs d'ÉR/ÉÉ existants sur lesquels a porté cette étude .....	67
Tableau 7 : Critères de réussite clés formulés par le consortium multidisciplinaire Qualicert, qu'il est fortement recommandé d'intégrer à tout système de certification d'entreprises ou de personnes. Si tous les pays intégraient ces critères de réussite clés à leurs systèmes, ils formeraient alors une base commune qui permettrait aux systèmes de certification de différents pays de bénéficier du même niveau de reconnaissance et de valorisation. ....	81
Tableau 8 : Contenu des formations de certification aux systèmes photovoltaïques résidentiels et commerciaux de Solar Energy International.....	86

---

## ABREVIATIONS

---

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ANSI	American National Standards Institute (Institut de normalisation des États-Unis)
AQ	Assurance qualité
AQF	Australian Qualifications Framework (Cadre australien des certifications)
AQTF	Australian Quality Training Foundation (Fondation australienne pour une formation de qualité)
ASQA	Australian Skills Quality Authority (Autorité australienne chargée de la qualité des compétences)
BFE	Bundestechnologiezentrum, Centre technologique fédéral pour l'électricité, l'information et l'énergie, Oldenburg (Allemagne)
BFW Bremerhaven	Collège d'ETFP (Berufsbildungswerk) Bremerhaven
BIS	Ministère britannique des entreprises, de l'innovation et des compétences
BMZ	Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement
BPEC	British Plumbing Employers Council (Training) Ltd.
BS	British Standard (Norme britannique)
BZEE	Centre de formation aux énergies renouvelables (Bildungszentrum für Erneuerbare Energien) (Allemagne)
CEC	Clean Energy Council (Comité pour une énergie propre – Australie)
CEC	Cadre européen des certifications (UE)
CEI	Commission électrotechnique internationale
CEI 61400	Norme internationale pour le test des éoliennes
CEPRI	China Electric Power Research Institute (Institut chinois de recherche sur l'électricité)
CEREEC	Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la CEDEAO
CGDC	China Guodian Corporation
CHP	Combined Heat & Power (chaleur et électricité combinées)
City & Guilds	Un des principaux organismes décernant des certifications au Royaume-Uni

CLER	Comité de liaison des énergies renouvelables (prestataire de formation français qui définit des normes de qualité pour les prestataires de formation en ÉR/ÉE, Format'eree)
CLYPG	China Long Yuan Electric Power Group
CSIR	Council for Scientific and Industrial Research (Comité pour la recherche industrielle et scientifique – Afrique du Sud)
CWPC	China Wind Power Centre (Centre chinois de l'énergie éolienne, également appelé Centre de formation à l'énergie éolienne de Suzhou Longyuan Bailu)
DECC	Department of Energy & Climate Change (ministère de l'énergie et du changement climatique – Royaume-Uni)
DHET	Department of Higher Education and Training (Ministère de l'enseignement supérieur et de la formation – Afrique du Sud)
DWPA	Danish Wind Power Association (Association danoise de l'énergie éolienne)
E&M	Exploitation et maintenance
ECSA	Engineering Council of South Africa (Comité technique d'Afrique du Sud)
ELIDZ	East London Industrial Development Zone Ltd (Afrique du Sud)
EN	Norme européenne
Enercon	Fabricant allemand d'éoliennes
EnTF	Energy Training Foundation (Fondation pour la formation dans le secteur de l'énergie – Afrique du Sud)
ÉR/ÉE	Énergie renouvelable/efficacité énergétique
ESETA	Energy Sector Education and Training Authority (Autorité chargée de l'enseignement et de la formation dans le secteur de l'énergie – Afrique du Sud)
ETFP	Enseignement technique et formation professionnelle
EUREM	Programme « Manager européen en énergie »
FIT	Tarif de rachat
Format'eree	Formé par le CLER pour définir des normes de qualité pour les prestataires de formation en ÉR/ÉE (France)
FPC	Formation professionnelle continue
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Allemagne)
GLH	Heures d'apprentissage guidé
H&S	Santé et sécurité
IREC	Interstate Renewable Energy Council (USA)

ISO	Organisation internationale de normalisation
ISO/IEC 17024	Norme internationale pour la certification de personnes
ISO/IEC 17065	Norme internationale <i>pour la certification de produits, processus et services</i>
JTA	Analyse des tâches
LGC	Large-scale Generation Certificates (Certificats de production à grande échelle – Australie)
MCS	Microgeneration Certification Scheme (Système de certification de la micro-cogénération – UK)
MEASNET	Réseau international pour des mesures harmonisées et reconnues dans le domaine de l'éolien
MENA	Moyen-Orient et Afrique du Nord
MREA	Association du Midwest sur les énergies renouvelables
MWh	Mégawatts heure
NABCEP	North American Board of Certified Energy Practitioners (Comité nord-américain des professionnels certifiés de l'énergie – USA)
NCPC	National Cleaner Production Centre (Centre national pour une production plus propre – Afrique du Sud)
NOS	National Occupational Standards (Normes professionnelles nationales – UK)
NSW	Nouvelle Galles du Sud (Australie)
NVQ	National Vocational Qualification (Qualification professionnelle nationale – UK)
OFQUAL	Office of Qualifications and Examinations Regulation (Bureau de réglementation des certifications et des examens – UK)
ONU DI	Organisation des Nations unies pour le développement industriel
PV	Photovoltaïque
QCF	Qualifications and Credit Framework (Cadre des qualifications et des crédits – UK)
QCTO	Quality Council for Trade and Occupations (Comité chargé de la qualité du commerce et des emplois – Afrique du Sud)
Qualibois	Label de qualité de Qualit'EnR pour les chaudières à biomasse (France)
QualiPAC	Label de qualité de Qualit'EnR pour les pompes à chaleur air-air et géothermiques (France)

QualiPV	Label de qualité de Qualit'EnR pour les systèmes photovoltaïques reliés au réseau (France)
Qualisol	Label de qualité de Qualit'EnR pour le solaire thermique (France)
Qualit'EnR	Qualit'EnR décerne les quatre labels de qualité Qualisol, QualiPV, Qualibois, QualiPAC (France)
RECC	Renewable Energy Consumer Code (UK)
RECP	Utilisation efficace des ressources et production plus propre
RET	Renewable Energy Target (Objectif d'énergie renouvelable – Australie)
RGE	Reconnu Garant de l'Environnement (label de qualité ÉR/ÉE français)
RHI	Renewable Heat Incentive (Incitation à la production de chaleur renouvelable – UK)
RTN	Renewables Training Network (Réseau de formation aux énergies renouvelables – UK)
RTO	Registered Training Organisation (prestataire de formation agréé – Australie)
RWE npower	Grand groupe énergétique du Royaume-Uni
SAGEN	South African-German Energy Programme (Programme énergétique Afrique du Sud-Allemagne)
SANEDI	South African National Energy Development Institute (Institut national sud-africain de développement de l'énergie)
SANS/ISO 50001	Norme nationale sud-africaine/Organisation internationale de normalisation pour les systèmes de gestion de l'énergie
SAQA	South African Qualifications Authority (Autorité sud-africaine des certifications)
SARETEC	South African Renewable Energy Technology Centre (Centre sud-africain des technologies des énergies renouvelables)
SFA	Skills Funding Agency (Agence de financement des compétences – UK)
SGC	Small-scale Generation Certificates (Certificats de production à petite échelle – Australie)
SGCC	State Grid Corporation China
SITN	Solar Instructor Training Network (Réseau de formation des instructeurs spécialisés dans l'énergie solaire)
SMA	Fabricant allemand d'onduleurs solaires
Solarteur	Programme allemand de formation certifié pour les installateurs de panneaux solaires et autres systèmes d'énergie renouvelable

SSB	Sector Skills Body (UK)
SSC	Sector Skills Council (UK et Australie)
SSO	Standards Setting Organisation (Organisation de normalisation – UK)
STA	Solar Trade Association (Association professionnelle du solaire – UK)
TAFE NSW	Technical And Further Education commission of New South Wales (Commission technique et éducative de Nouvelle-Galles du Sud – Australie)
TSO	Transmission System Operator (Exploitant du réseau de transport)
UE	Union européenne
UKAS	United Kingdom Accreditation Service (Service d'accréditation du Royaume-Uni)
UKCES	United Kingdom Commission for Employment and Skills (Commission britannique pour l'emploi et les compétences)
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
UNEVOC	<b>UNESCO and VOC</b> ational education (centre spécialisé de l'UNESCO pour l'enseignement technique et la formation professionnelle)
Vestas	Fabricant danois d'éoliennes

# 1 Résumé

Cette étude a été réalisée au nom du projet régional RE-ACTIVATE (« Promotion de l'emploi à travers les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique dans la région du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord - MENA ») qui est mis en œuvre par la coopération allemande au développement (GIZ) pour le compte du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).

Elle apporte des recommandations et décrit le processus d'élaboration de programmes de formation agréés dans le secteur de l'ÉR/ÉE, l'objectif étant de garantir la qualité des installations d'ÉR/ÉE. Elle s'appuie sur de nombreux exemples internationaux de bonnes pratiques dans le domaine des normes de qualité et des mécanismes d'assurance qualité associés à des programmes de formation en ÉR/ÉE dans différents pays.

Les organes et les acteurs généralement impliqués dans le processus d'élaboration des programmes de formation agréés sont le comité des normes professionnelles, l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations, les prestataires de formation, les examinateurs et les organismes de réglementation des formations. Les étapes de ce processus sont les suivantes :

- **Élaboration de normes professionnelles** : les professions ou activités professionnelles du secteur de l'ÉR/ÉE **possédant les plus grands besoins de formation sont identifiées**. Un groupe de travail d'experts techniques est créé pour mener des évaluations des installations d'ÉR/ÉE existantes et identifier les éventuels problèmes de qualité et les raisons de ces défaillances (mauvaise conception, installations défaillantes, problèmes de maintenance, composants de mauvaise qualité, etc.). Ce groupe de travail prépare également les analyses des tâches pour les différentes professions concernées. **Les valeurs de référence utilisées pour juger de la qualité des installations sont définies en vertu de codes de pratique reconnus**. Au départ, il est possible d'utiliser des codes de pratique internationaux, mais ceux-ci doivent être adaptés le plus rapidement possible aux exigences nationales.
- **Élaboration des programmes de formation** : des programmes de formation sont élaborés sur la base des normes professionnelles. Ils contiennent les éléments suivants : acquis de l'apprentissage, critères d'admission, niveaux de qualification, durée, plans d'étude et supports de formation. Les conditions des examens pratiques et théoriques sont également définies. Il est essentiel que les programmes comprennent une part importante de formation pratique.
- **Identification et préparation des prestataires de formation** : il faut commencer par identifier les formateurs et les prestataires de formation existants qui sont capables de délivrer les formations en ÉR/ÉE. Des formations des formateurs sont dispensées pour préparer les formateurs aux nouvelles exigences de formation (à la fois techniques et didactiques).
- **Définition de critères pour l'agrément des prestataires de formation et élaboration de mécanismes de contrôle et d'évaluation** : les critères d'agrément doivent contenir des exigences au sujet des formateurs, des installations de formation, des examens et de la gestion et de l'administration générales. Les prestataires de formation font l'objet d'un contrôle et d'une évaluation et reçoivent un niveau d'agrément de type « bonne qualité » ou « qualité exceptionnelle ». Ils doivent ensuite renouveler leur agrément à intervalles réguliers.

- **Définition du processus de réglementation pour les formations officielles en entreprise** : des réglementations pour les formations en entreprise sont élaborées en coopération avec des représentants de l'entreprise, des experts techniques et l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations.

Cette étude recommande d'introduire un **système de certification pour les entreprises d'installation d'ÉR/ÉÉ** (instrument important pour garantir la qualité des installations), et explique la procédure à suivre pour élaborer un tel programme. En résumé :

- Les gouvernements doivent faire usage de leur pouvoir pour introduire un système de certification obligatoire pour les entreprises travaillant dans le secteur de l'ÉR/ÉÉ, particulièrement lorsque les installations sont cofinancées par des fonds publics.
- Le système de certification des entreprises doit couvrir toutes les professions concernées (installateurs, techniciens et ingénieurs).
- Le système doit être introduit progressivement : les exigences doivent être définies à un niveau minimum afin de ne pas surcharger l'industrie ; et seules les technologies et les activités professionnelles affichant les besoins de formation les plus pressants doivent être incluses au départ. Il sera ensuite possible d'accentuer progressivement les exigences.
- La phase de certification obligatoire ne doit pas rester en vigueur indéfiniment. L'obligation de certification est supprimée une fois qu'un marché important et mature est établi. Cela signifie que le système de certification doit alors être transformé en instrument de marché.
- **Accréditation** : il n'est pas nécessaire que le système de certification soit immédiatement accrédité en vertu de normes internationales, mais les mécanismes de gestion de la qualité et d'assurance qualité doivent être mis en place dès le départ afin de faciliter la transition éventuelle vers l'accréditation à un stade ultérieur.

La valeur d'un programme de formation accrédité tient dans son potentiel de reproductibilité : un participant peut ainsi bénéficier d'un niveau de qualité et formation équivalent quel que soit le lieu où le programme de formation accrédité est dispensé.

L'annexe décrit différentes bonnes pratiques dans les domaines suivants : systèmes de certification des installateurs d'ÉR/ÉÉ ; programmes de formation professionnelle continue ; programmes d'enseignement technique et de formation professionnelle (ETFP) ; et initiatives de normalisation.

En conclusion, cette étude offre aux décideurs politiques et aux parties prenantes du secteur de l'ÉR/ÉÉ un ensemble de directives pour la mise en œuvre ou l'amélioration de programmes de formation et de systèmes de certification pouvant être utilisés dans n'importe quel pays ou région. En cela, elle souhaite contribuer à améliorer la qualité des installations d'ÉR/ÉÉ et donc favoriser leur acceptation et leur déploiement à travers le monde.

## 2 Introduction

### 2.1 Contexte et objectif du projet

Cette étude fait partie d'un projet plus large qui a pour principal objectif d'aider les pays de la région MENA à réaliser leurs ambitieux objectifs socio-économiques en matière d'ÉR/ÉÉ en leur permettant d'élaborer et de mettre en œuvre des normes de qualité et des mécanismes d'assurance qualité pour les établissements de formation professionnelle et continue travaillant dans le secteur de l'ÉR/ÉÉ. L'assurance qualité de l'enseignement universitaire n'entre pas dans le cadre de cette étude.

Actuellement, les normes de formation de la plupart des pays de la région MENA en ce qui concerne les professions liées à l'ÉR/ÉÉ sont mal (ou pas du tout) définies. Un nombre croissant de pays de cette région estiment qu'il s'agit d'un problème majeur qui les empêche de mettre en place un marché local dynamique et durable leur permettant d'offrir des produits d'ÉR/ÉÉ fiables et compétitifs. Ils sont donc en train de (ou se préparent à) lancer des initiatives nationales sous différentes formes pour pallier le manque de normes de formation claires et fiables pour l'ÉR/ÉÉ.

Le projet élargi a pour but de :

- élaborer des normes/valeurs de référence, curricula, supports de formation, outils marketing, etc. destinés à la formation ciblée de professionnels dans les sous-secteurs clés de l'ÉR/ÉÉ, sur la base d'expériences internationales et en phase avec des initiatives nationales/régionales lancées dans la région MENA ;
- élaborer des méthodes permettant de définir, adopter, mettre en œuvre et appliquer ces normes et mécanismes de qualité. Cette étape nécessitera une approche multipartite inclusive et transparente et un processus de gouvernance ;
- créer un sentiment d'adhésion et de consensus autour des normes de formation proposées et des mécanismes de qualité associés, en collaboration étroite avec des entités clés du secteur public et privé impliquées dans l'élaboration des normes, la mise à disposition, l'agrément et l'accréditation des formations et le développement des marchés ;
- diffuser et mettre en œuvre ces normes et mécanismes au niveau régional et national en collaboration avec des partenaires locaux et des représentants nationaux ;
- identifier/sélectionner des institutions partenaires locales (ou internationales) susceptibles de participer à la définition et à la promotion de ces normes et de ces mécanismes, avec l'aide de projets pilotes dans une deuxième phase du projet.

Le résultat de ce projet permettra d'éclairer et d'appuyer les processus et les activités de renforcement des capacités et de renforcement des institutions de formation professionnelle et continue actives dans le secteur de l'ÉR/ÉÉ dans les pays de la région MENA, au niveau national et au niveau régional (pendant les phases de préparation et de mise en œuvre). Cela se fera en collaboration étroite avec les institutions nationales et régionales compétentes et impliquées, notamment les organismes internationaux de coopération et les prestataires de formation actifs dans le secteur. Le projet permettra également de concevoir et d'élaborer les mesures concrètes de renforcement des capacités qui devront être mises en œuvre dans le cadre de projets pilotes en coopération avec les prestataires de formation sélectionnés. Les parties concernées auront la

possibilité de discuter des résultats du projet et d'en déduire des méthodes de travail à l'occasion d'un atelier de parties prenantes qui devrait avoir lieu au cours du deuxième trimestre de 2015.

## **2.2 Portée et structure de l'étude**

La première phase de cette étude a pris la forme d'un travail de recherche sur les principales normes et les principaux systèmes d'assurance qualité qui existent dans le domaine de la formation professionnelle et continue en ÉR/EE. Une compilation des systèmes et programmes les plus réussis et les mieux établis est disponible en annexe.

La deuxième phase de l'étude s'appuie sur des exemples de bonnes pratiques tirés de ces travaux de recherche. Elle a pour but de décrire le processus de mise en place d'installations de qualité dans le secteur de l'ÉR/EE. Elle définit les rôles et responsabilités de tous les organismes et acteurs impliqués et explique les méthodes à utiliser pour élaborer des programmes de formation et des normes professionnelles, approuver les prestataires de formation et élaborer un système de certification. Les mécanismes permettant de garantir un niveau de qualité élevé sont décrits pour chaque étape.

Enfin, cette étude apporte des recommandations pour la mise en place d'un système d'assurance qualité au niveau de la formation professionnelle et continue des professionnels de la région MENA.

Le projet final, présenté en février 2015, a fait l'objet d'un processus de révision. Un certain nombre de parties prenantes (notamment des experts de la GIZ et le personnel du CEREEC) ont fait part de leurs commentaires et de leurs observations. Les auteurs de l'étude adressent leurs plus chaleureux remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à la réussite de ce projet.

### 3 Développer les compétences associées aux professions de l'ÉR/ÉE

L'objectif de cette étude est représenté dans ses grandes lignes par la Figure 1 qui décrit le processus permettant à des individus de développer leurs compétences professionnelles en ÉR/ÉE en combinant la formation au poste de travail et la participation à des formations extérieures. Le certificat d'aptitude est obtenu par le biais d'un examen (ou d'une évaluation) qui fait également office de vérification externe de la qualité de la formation.

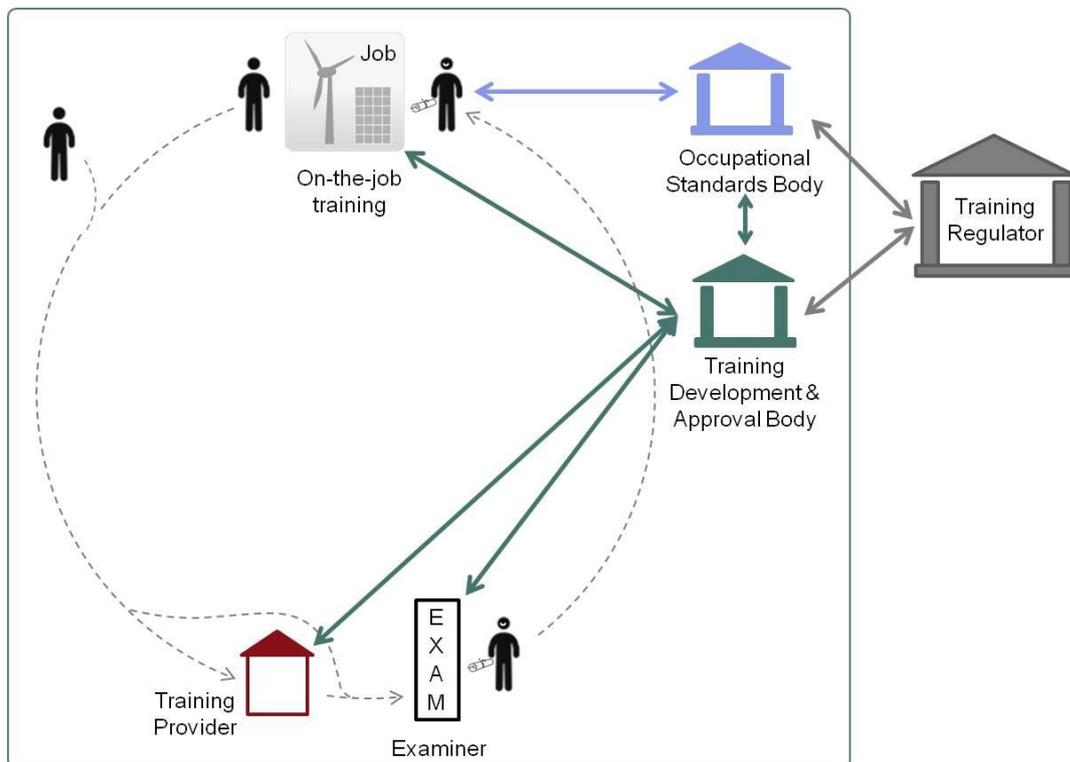


Figure 1 : Développement des compétences : organismes et parties prenantes impliqués

Job	Emploi
On-the-job training	Formation au poste de travail
Occupational Standards Body	Comité des normes professionnelles
Training Regulator	Organisme de réglementation des formations
Training Development & Approval Body	Organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations
Training Provider	Prestataire de formation
EXAM	EXAMEN
Examiner	Examinateur

### **3.1 Développement des compétences du point de vue de l'individu**

La Figure 1 montre qu'une personne ayant peu ou pas d'expérience peut trouver sa place sur le marché de l'emploi de l'ÉR/ÉE en suivant une formation et en passant un examen qui lui permettra d'obtenir un certificat d'aptitude montrant son niveau de compétence. De même, une personne qui possède déjà de l'expérience mais sans pouvoir le prouver peut améliorer ses chances de franchir les échelons en participant à une formation et en passant un examen à un niveau correspondant à son expérience. L'idée est que ces deux personnes améliorent progressivement leur niveau de compétences et de connaissances en associant la formation au poste de travail (perfectionnement professionnel continu) et des sessions de formation de plus en plus avancées.

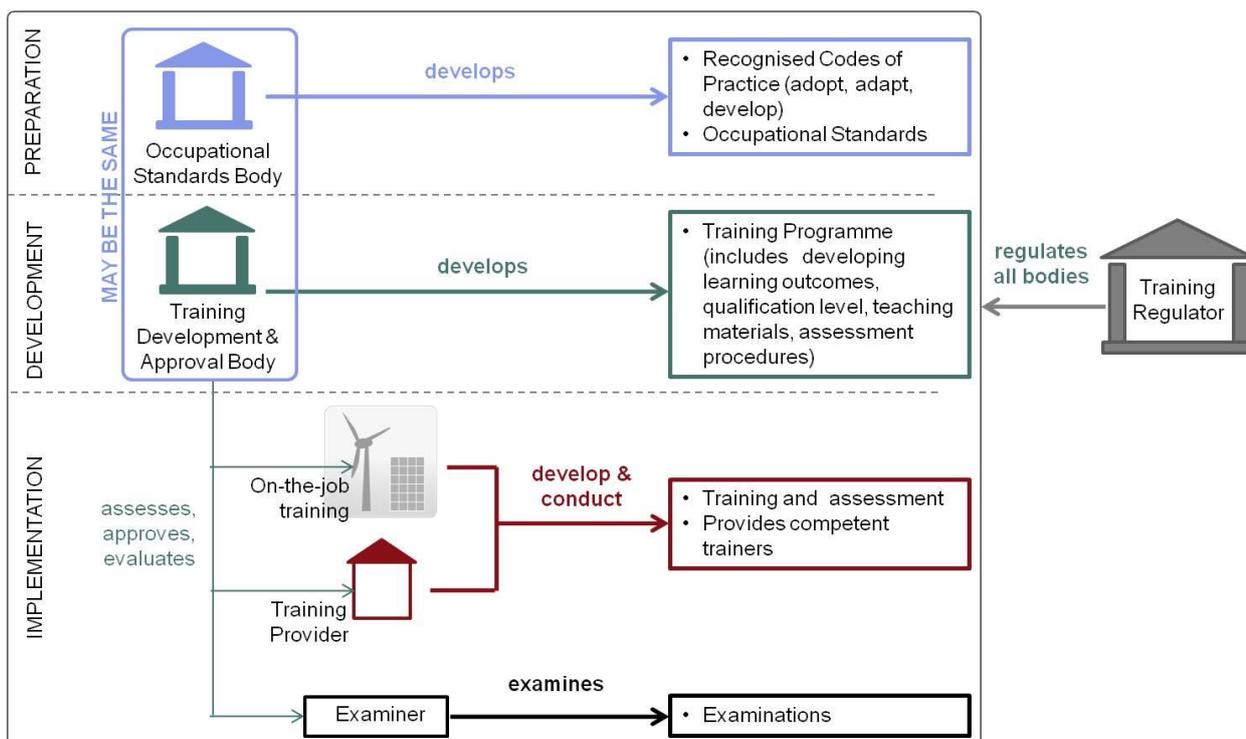
La preuve de leurs compétences se présentera sous la forme de certificats d'aptitude qu'elles recevront après avoir réussi leurs examens à chaque niveau. Le désir d'apprendre ainsi que la fierté associée à l'obtention d'un certificat reconnu peuvent être des motivations suffisantes pour inciter les individus à se lancer dans ce défi. Mais ils peuvent également s'attendre à bénéficier d'emplois plus intéressants et d'un salaire plus élevé. Le soutien des employeurs est alors crucial pour garantir la réussite des programmes de formation en ÉR/ÉE agréés.

Ce parcours de formation s'applique aussi bien aux installateurs, aux techniciens et aux ingénieurs, qu'à toutes les autres professions du secteur de l'ÉR/ÉE.

### **3.2 Développement des compétences du point de vue des organismes et des acteurs**

Cette section décrit brièvement les rôles et les responsabilités des différents organismes et acteurs impliqués dans le processus d'élaboration des programmes de formation en ÉR/ÉE agréés. La Figure 1 montre que tous les organismes et acteurs sont interconnectés. Ces liens sont essentiels pour le processus global qui conduit à une amélioration de la qualité des installations d'ÉR/ÉE : la transmission des connaissances, des compétences et de l'expérience n'est pas une voie à sens unique, qui irait des organismes aux acteurs (prestataires de formation, employeurs, examinateurs), il s'agit d'un processus bidirectionnel et continu d'apprentissage, de révision et d'amélioration. Il est donc crucial que tous les organismes et acteurs travaillent en étroite collaboration.

Les rôles et les responsabilités des organismes et des acteurs sont illustrés à la Figure 2. Ils sont brièvement décrits dans le texte ci-dessous.



**Figure 2 : Rôles et responsabilités des différents organismes et acteurs impliqués, et liens qui les unissent**

PREPARATION	PRÉPARATION
DEVELOPMENT	DÉVELOPPEMENT
IMPLEMENTATION	MISE EN ŒUVRE
MAY BE THE SAME	PEUT ÊTRE LE MÊME
Occupational Standards Body	Comité des normes professionnelles
develops	élabore
Recognised Codes of Practice (adopt, adapt, develop)	Codes de pratique reconnus (adoption, adaptation, élaboration)
Occupational Standards	Normes professionnelles
Training Development & Approval Body	Organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations
develops	élabore
Training Programme (includes developing learning outcomes, qualification level, teaching materials, assessment procedures)	Programme de formation (élaboration des acquis de l'apprentissage, niveau de qualification, supports de formation, procédures d'évaluation)
regulates all bodies	réglemente tous les organismes
Training Regulator	Organisme de réglementation des formations
assesses, approves, evaluates	évalue, approuve
On-the-job training	Formation au poste de travail
Training Provider	Prestataire de formation
develop & conduct	développe et effectue
Training and assessment	Formation et évaluation
Provides competent trainers	Fournit des formateurs compétents
Examiner	Examinateur
examines	examine
Examinations	Examens

- Le **comité des normes professionnelles** est chargé, pour commencer, de compiler les codes de pratique reconnus qui visent à garantir la qualité de l'installation, de l'exploitation et de l'entretien des installations d'ÉR/ÉE. Il doit ensuite identifier les besoins de formation en élaborant des normes professionnelles précises. Les normes professionnelles sont composées d'analyses des tâches. À partir de là, il est possible d'identifier et d'établir le profil des groupes cibles (par exemple, une analyse des tâches peut couvrir les tâches de conception, les tâches d'installation et les tâches d'exploitation et d'entretien, chacun de ces ensembles formant un groupe cible pour les futurs programmes de formation). La caractérisation des groupes cibles permet de définir des facteurs tels que les critères d'admission, le niveau de qualification, la durée et les méthodes d'enseignement d'un futur programme de formation. Des groupes de travail composés de représentants des employeurs, d'autres parties prenantes, d'experts techniques et de spécialistes de l'éducation sont impliqués dans ce processus et guidés par le comité des normes professionnelles.
- L'**organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations** reprend les normes professionnelles et, avec l'aide d'un groupe de travail, les développe afin de les transformer en programmes de formation complets pour chaque groupe de tâches identifié (parfois appelés normes de formation). Il lui faut pour cela définir les acquis de l'apprentissage applicables à chaque tâche, les critères d'admission, le niveau de qualification, la durée de la formation, les plans d'étude, les méthodes d'enseignement, les besoins en équipements et les critères d'examen. L'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations crée également des supports pédagogiques et des supports de formation couvrant l'intégralité du contenu du programme de formation (manuels de l'enseignant et manuels de l'élève, par exemple).

L'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations est aussi chargé d'évaluer et d'approuver les prestataires de formation et les examinateurs.

Remarque : le comité des normes professionnelles et l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations peuvent, en pratique, constituer une seule et même entité. Toutefois, pour permettre une définition claire des rôles et des responsabilités de chacun, ils sont différenciés dans ce document.

- **Les prestataires de formation** sont chargés de fournir les installations et les équipements de formation nécessaires à la délivrance des formations. Ils sont également chargés d'inculquer aux stagiaires les compétences requises et de réaliser des sessions de formation et des évaluations des stagiaires. Tous ces aspects sont décrits en détail à la section 7.2. Ils obtiennent leur agrément une fois que toutes ces conditions sont remplies.

Les prestataires de formation chargés de délivrer les nouveaux programmes de formation en ÉR/ÉE seront, d'une part, des établissements de formation existants tels que les établissements de formation professionnelle et, d'autre part, de nouvelles entreprises créées spécifiquement pour assurer ces prestations. Les établissements publics comme les entreprises privés auront besoin d'un soutien financier supplémentaire pendant la phase de démarrage pour satisfaire aux critères d'agrément.

Une fois qu'ils remplissent tous les critères d'agrément définis, les prestataires de formation obtiennent l'agrément de l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations. Ces critères comprennent des aspects tels que l'existence d'un système de gestion de la

qualité, la présence de formateurs disposant des compétences requises et l'existence d'installations disposant d'équipements suffisants pour réaliser la formation et les évaluations des stagiaires.

Une fois que les nouveaux programmes de formation ont été définis, il peut être envisagé que les matières liées à l'ÉR/ÉE soient intégrées au curriculum des formations traditionnelles afin que les personnes qui se lancent dans une formation professionnelle ou une formation continue ne soient plus obligées de se former à une matière traditionnelle avant de se lancer dans leur carrière dans le secteur de l'ÉR/ÉE.

- Les **examineurs** obtiennent de l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations l'autorisation de réaliser des examens en se conformant à des critères permettant de garantir leur objectivité, leur authenticité et leur impartialité.
- Si l'**employeur** propose à ses stagiaires un programme de formation au poste de travail, comme c'est le cas dans le système allemand d'enseignement professionnel en alternance, ce dispositif doit également obtenir l'agrément de l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations.
- Le système de formation global est réglementé par un **organisme de réglementation des formations** qui garantit la qualité du comité des normes professionnelles et de l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations ainsi que de toutes leurs activités.
- Une autre étape du processus menant à la création d'installations d'ÉR/ÉE de qualité est décrite à la fin de cette étude. Une fois que les programmes de formation ont été définis, il est possible d'introduire un instrument destiné à doter le secteur de l'ÉR/ÉE d'installations de meilleure qualité sous la forme d'un système de certification obligatoire pour les entreprises : les entreprises auront l'obligation d'obtenir la certification. Elles ne pourront satisfaire à cette obligation qu'en prouvant que certains de leurs salariés clés disposent d'un niveau de compétences approprié.

Les processus permettant d'élaborer des normes et des mécanismes garantissant un certain niveau de qualité sont décrits plus en détail dans les chapitres suivants. Ils s'appuient sur les travaux de recherche menés dans le cadre de cette étude qui ont porté sur des systèmes de normes de qualité et d'assurance qualité déjà utilisés pour des programmes de formation professionnelle et continue en ÉR/ÉE au niveau international.

Avant d'évoquer ces aspects plus en détail, le chapitre qui suit commence par définir et clarifier la terminologie qui sera utilisée dans la suite du document.

## 4 Clarification et explication de la terminologie

### 4.1 Normes

- **Normes techniques** : une norme technique est un ensemble de caractéristiques obligatoires qui définissent un système technique. Il s'agit habituellement d'un document officiel qui établit des critères, des méthodes, des processus et des pratiques techniques uniformes. Parmi les organismes internationaux de normalisation technique figurent notamment ANSI, ASME, CEI, ISO, CEI.
- **Normes de santé et de sécurité** : elles définissent les critères permettant d'instaurer un environnement de travail sûr et sain. Citons, par exemple, les normes de l'administration de la sécurité et de la santé au travail (OSHA, Occupational Safety & Health Administration) du ministère du Travail aux États-Unis ([www.osha.gov](http://www.osha.gov))
- **Code de pratique reconnu** : ensemble de réglementations issues de normes techniques existantes, de réglementations sur la santé et la sécurité ainsi que de lois et directives. Pour plus d'informations, voir la section 6.1.
- **Normes professionnelles** : tâches et activités réalisées par une personne occupant un emploi donné. Plusieurs méthodes permettent d'élaborer des normes professionnelles, par exemple, l'analyse des tâches, DACUM (Developing A Curriculum, élaboration d'un curriculum) ou l'analyse fonctionnelle. Ces méthodes ont chacune leurs mérites. La méthode choisie varie selon les pays et même selon les secteurs professionnels. Certaines entités, par exemple, la Fondation européenne pour la formation (ETF), ont essayé de produire une méthode standardisée d'élaboration de normes professionnelles (et de formations). Aucune méthode standardisée unique n'a toutefois été adoptée au niveau international à ce jour. Pour plus d'informations, voir la section 6.2.
- **Normes de formation** : elles sont élaborées à partir des tâches et activités définies dans les normes professionnelles. Elles comprennent des acquis de l'apprentissage et des critères d'évaluation permettant de garantir à une personne l'acquisition des compétences et des connaissances nécessaires pour lui permettre de travailler à *un niveau convenu* dans sa profession. **Dans cette étude, le terme « Programme de formation » est utilisé comme un synonyme de l'expression « Normes de formation ». En effet, l'idée est que l'organisme chargé de l'élaboration et l'agrément des formations met au point un programme de formation standard qui sera délivré par tous les prestataires de formation agréés.**

### 4.2 Programme de formation, curriculum, qualification

Les termes « programme de formation », « curriculum » et « qualification » ainsi que les expressions « normes professionnelles » et « normes de formation » sont souvent utilisés de manière interchangeable en fonction du pays et du contexte. Pour clarifier les choses, cette étude utilise les définitions suivantes :

- **Programme de formation** – activités d'apprentissage séquentielles associées à la mise en œuvre du curriculum, qui conduisent à l'acquisition d'une qualification précise. Dans cette étude, le terme « programme de formation » englobe les acquis de l'apprentissage, les critères d'admission, le niveau de qualification, la durée de la formation, les plans d'étude, les

méthodes d'enseignement, les besoins en équipement et les critères d'examen. Des supports pédagogiques et des supports de formation sont également inclus.

- **Qualification** – reconnaissance officielle de la participation réussie à un programme de formation à un niveau précis. Dans certains pays, par exemple, en Allemagne, le terme « qualification » est parfois utilisé comme synonyme de « norme de formation ». Dans cette étude, il sera utilisé pour décrire le niveau de compétence obtenu, par exemple, le Certificat de niveau 3 du CEC<sup>1</sup>.
- **Curriculum** – tous les aspects associés à la planification, à la mise en œuvre et à l'évaluation d'un programme de formation. D'après cette définition, l'élaboration du curriculum comprend les processus de mise au point des normes professionnelles et des normes de formation (spécifications de la profession, de l'apprentissage et de l'évaluation) ainsi que les spécificités de l'élaboration du programme de formation. À partir de cette définition, nous voyons que le comité des normes professionnelles, l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations et le prestataire de formation ont tous un rôle à jouer dans l'élaboration du curriculum. **Il est donc essentiel que les différents organismes et acteurs travaillent en étroite collaboration.**

### 4.3 Accréditation, certification, agrément, validation

- **Accréditation** – reconnaissance officielle par un organisme d'accréditation des compétences techniques et organisationnelles d'un organisme d'évaluation de la conformité montrant qu'il est capable de fournir un service spécifique conformément aux normes et aux réglementations techniques décrites dans son agrément.
- **Certification** – procédure par laquelle un tiers donne l'assurance écrite qu'un produit, un processus, un système ou une personne est conforme aux exigences spécifiées.
- **Agrément** – reconnaissance de la capacité technique et organisationnelle d'un organisme à fournir un service précis conformément à des directives. Si la reconnaissance est délivrée par une autorité d'accréditation, alors l'agrément équivaut à l'accréditation.
- **Validation** – une forme de soutien ou d'approbation publique. La validation n'est pas liée à une quelconque reconnaissance officielle par une autorité d'accréditation ou à une certification reconnue.

La question de savoir quel titre est le plus approprié pour les différents organismes et acteurs dans le contexte de la région MENA sera évoquée plus en détail dans les sections concernées. Il est toutefois utile d'expliquer brièvement ici la valeur des différents titres. **La valeur d'un programme de formation accrédité tient dans son potentiel de reproductibilité : un participant peut ainsi bénéficier d'un niveau de qualité et de formation équivalent, que le programme de formation accrédité soit dispensé en Italie, en Égypte ou n'importe où dans le monde.**

---

<sup>1</sup> Le Cadre européen des certifications (CEC) s'efforce de normaliser les qualifications dans toute l'Europe afin qu'une qualification obtenue dans un pays européen soit comprise et reconnue dans un autre pays. Se reporter à l'annexe 8.5 pour plus d'informations.

Dans les pays disposant de systèmes d'enseignement professionnel officiels bien établis, il serait normal que le programme de formation, l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations et l'examineur soient accrédités ou agréés par l'organisme chargé de réglementer l'éducation. Pour favoriser la reconnaissance internationale, le programme de formation pourrait également être référencé, par exemple, par le CEC en respectant les critères de référencement du CEC<sup>2</sup>.

L'accréditation provient généralement d'un organisme national d'accréditation mis en place par le gouvernement pour évaluer, en vertu de normes internationales, les organisations qui proposent des services de certification, de test, d'inspection et de calibrage (par exemple, DAkks (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) en Allemagne, UKAS au Royaume-Uni, ANSI aux États-Unis). L'accréditation permet de garantir que les services sont fournis de manière cohérente, comparable et fiable. Elle accroît le niveau de confiance dont bénéficie le service ou le produit. L'accréditation des programmes de formation et des prestataires de formation en ÉR/ÉE dans la région MENA est utile/souhaitable si l'on veut que ces programmes de formation soient reconnus au niveau international et qu'ils puissent être comparables aux programmes de formation et aux prestataires de formation d'autres pays.

La certification est un moyen de s'assurer que le produit, le service ou la personne certifié satisfait aux exigences du système de certification concerné. Si l'organisme de certification est accrédité en vertu d'une norme de certification internationale, telle que la norme ISO/IEC 17024:2012 « Certification de personnes » (voir l'annexe 9.2 pour plus d'informations), cela permet de savoir que le processus de certification et la valeur du certificat répondent aux mêmes normes élevées que dans d'autres parties du monde.

**Il n'est pas nécessaire que les acteurs et les organismes concernés dans la région MENA soient accrédités ou certifiés immédiatement, mais les mécanismes de gestion de la qualité et d'assurance qualité doivent être mis en place dès le départ afin de faciliter la transition éventuelle vers une accréditation ou une certification à un stade ultérieur. D'ici-là, le terme « agrément » peut être utilisé pour signifier la conformité aux normes définies par l'organisme d'agrément.**

---

<sup>2</sup> Pour en savoir plus, se reporter au document « Referencing National Qualifications Levels to the EQF – Note 3 » du Cadre européen des qualifications.

## **5 Procédure d'élaboration de programmes de formation agréés**

### **5.1 Introduction à la procédure d'élaboration de programmes de formation agréés**

Cette étude compile des exemples de bonnes pratiques relatives à différents types de programmes de formation en ÉR/EE (voir les annexes 2 à 8). Ces exemples présentent des caractéristiques communes mais aussi des différences significatives en termes de structures et de mécanismes d'assurance qualité. Cette diversité est due en partie aux différences dans les traditions éducatives des pays, mais aussi à la valeur politique et marchande des approches : les pays n'accordent pas la même importance aux différents aspects de l'assurance qualité. Par exemple, les États-Unis et le Royaume-Uni mettent plus l'accent sur les considérations de santé et de sécurité que l'Allemagne ou d'autres pays européens.

Ces différences d'approche ont également des conséquences sur la conception des programmes de formation professionnelle ou continue : les différences géographiques et éducatives entre les pays ne permettent pas la création d'une réglementation commune pour guider les concepteurs de programmes de formation. Ce qui suit constitue toutefois une proposition de *processus commun* pour l'élaboration des programmes de formation. Les caractéristiques variables d'un pays à l'autre peuvent, en effet, être intégrées à ce processus à un stade ultérieur.

Pour commencer, le cadre général doit être analysé (notamment pour y inclure le niveau d'éducation et l'expérience de l'étudiant) afin d'éviter la création, par exemple, de programmes de formation redondants, inadaptés ou incomplets.

Il est également impératif de définir des codes de pratique reconnus avant de pouvoir élaborer un programme de formation. Ces codes constituent un élément de référence essentiel pour concevoir, construire et gérer des installations de qualité.

### **5.2 Grandes lignes de la procédure d'élaboration de programmes de formation agréés**

La Figure 3 offre un aperçu des principaux liens qui existent dans le processus de mise en place d'un programme de formation agréé et de prestataires de formation agréés.

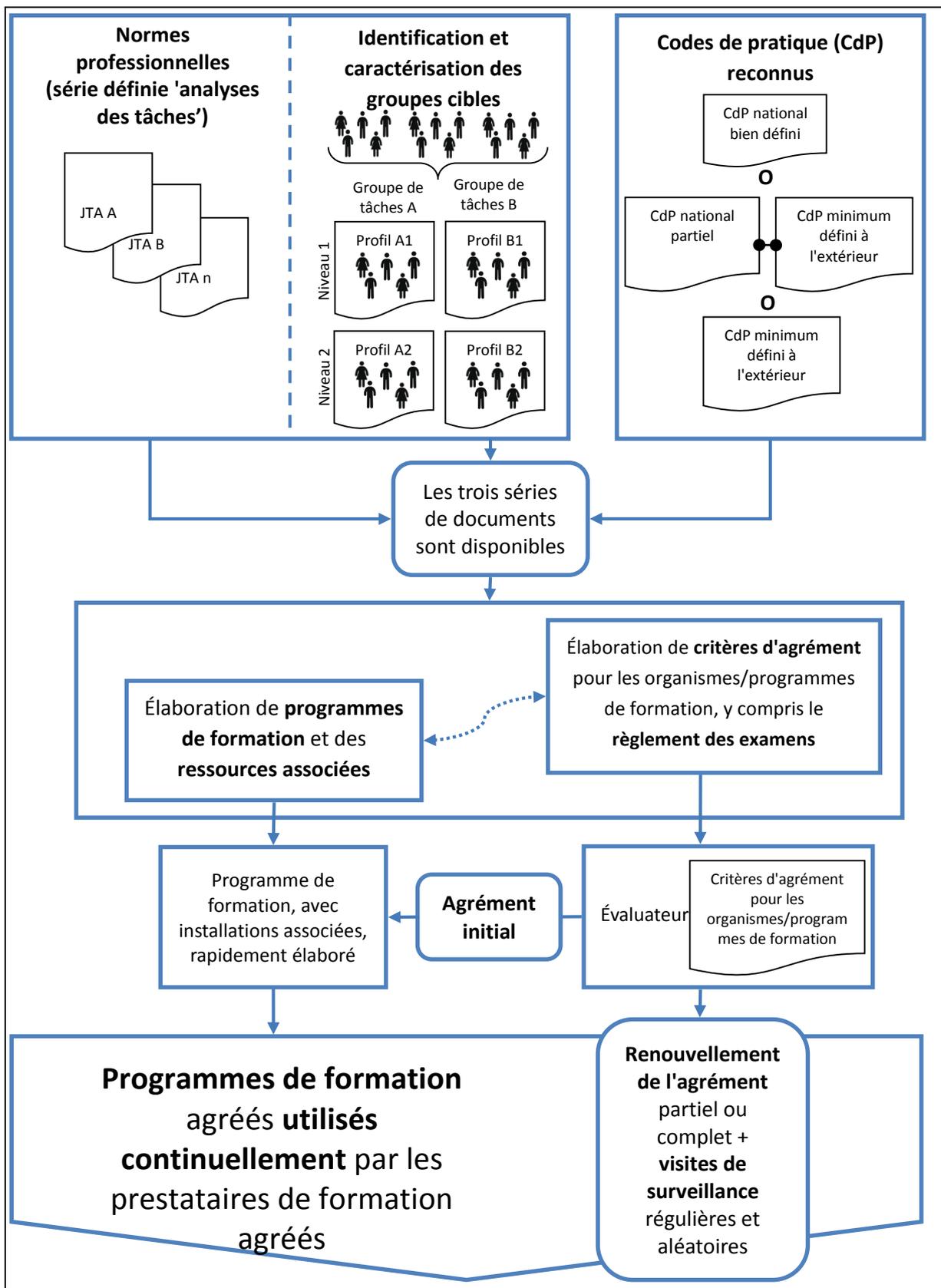


Figure 3 : Aperçu du processus d'élaboration de programmes de formation agréés par des prestataires de formation agréés

Pour s'assurer que les principaux besoins de formation sont satisfaits par les programmes et les prestataires de formation, il est important de répondre aux questions suivantes :

1. Existe-t-il déjà des codes de pratique définissant clairement les normes techniques, les réglementations en matière de santé et de sécurité et les lois et directives applicables (qui doivent être couverts par le programme de formation) ? Les codes nationaux existants peuvent-ils être utilisés et améliorés ou faut-il d'abord adopter des codes en se basant, par exemple, sur des normes internationales éprouvées ? **Il est impossible d'élaborer des programmes de formation techniquement précis tant que des codes de pratique reconnus n'ont pas été mis en place.**
2. Toutes les tâches ont-elles été identifiées lorsque le manque de compétences engendre des problèmes dans la conception, l'installation et l'exploitation des systèmes ? Des analyses approfondies ont-elles été réalisées pour définir ces tâches ? Est-il possible d'adopter des normes professionnelles existantes (par exemple, des analyses des tâches) provenant d'autres sources internationales, puis de les adapter ? **Pour pouvoir élaborer un programme de formation axé sur les objectifs, il faut d'abord qu'un emploi ou une tâche soit connu et clairement défini.**
3. Les groupes cibles correspondant aux différentes analyses des tâches ont-ils été définis ? Chaque groupe cible a-t-il été divisé en sous-groupes sur la base des compétences et de l'expérience ? (Caractérisation.) **Il faut, pour pouvoir élaborer un programme de formation approprié, connaître le niveau de compétence et d'expérience de chaque groupe cible.**

Ce n'est qu'après avoir obtenu des réponses satisfaisantes à ces questions qu'il est possible d'élaborer des programmes de formation, de définir des critères d'agrément pour les prestataires de formation et de mettre en place des prestataires de formation.

En pratique, les programmes de formation et les critères d'agrément peuvent être élaborés en parallèle. Outre le temps gagné, cela permet aux parties impliquées dans chacun des processus de communiquer et d'échanger de l'expertise technique. Au cours des premiers stades de l'élaboration du programme de formation, les exigences relatives aux critères d'agrément doivent être réalistes et faisables. Une fois que les processus sont mieux établis, les critères d'agrément peuvent devenir plus stricts.

Après avoir mis en place le programme de formation et toutes les ressources associées, notamment des formateurs compétents, le prestataire de formation peut demander l'agrément et, s'il l'obtient, être autorisé à dispenser la ou les formations agréées.

Deux instruments doivent être utilisés pour garantir la continuité de la qualité du prestataire de formation et du programme de formation :

1. Le renouvellement de l'agrément doit être programmé à intervalles réguliers et doit être complété, à intervalles plus longs, par une nouvelle procédure d'agrément complète.
2. Des visites de surveillance programmées et aléatoires doivent également être réalisées par des évaluateurs indépendants.

Outre les procédures d'agrément et les visites de surveillance, les examens passés par les stagiaires sont un excellent moyen d'évaluer la qualité du programme de formation et du prestataire de formation. Il est donc recommandé que seule une partie de l'examen soit réalisée par le prestataire de formation (p. ex., la partie pratique), tandis que l'autre partie (p. ex., la partie théorique) sera confiée à un évaluateur ou à un comité d'examen indépendant.

Des informations plus détaillées sur ces procédures seront fournies dans les sections suivantes, notamment au sujet des rôles et responsabilités des différents organismes et acteurs.

## **6 Comité des normes professionnelles : rôles et responsabilités**

Le comité des normes professionnelles est chargé de compiler les codes de pratique reconnus et d'élaborer des normes professionnelles pour les professions identifiées dans le secteur de l'ÉR/EE. Ces tâches doivent être réalisées dès le début du processus d'élaboration des programmes de formation en ÉR/EE. Un groupe de travail composé de représentants des employeurs, de syndicats et d'experts techniques vient soutenir le processus. Il est fortement recommandé que le groupe de travail s'appuie dès le départ sur des expériences reconnues au niveau international.

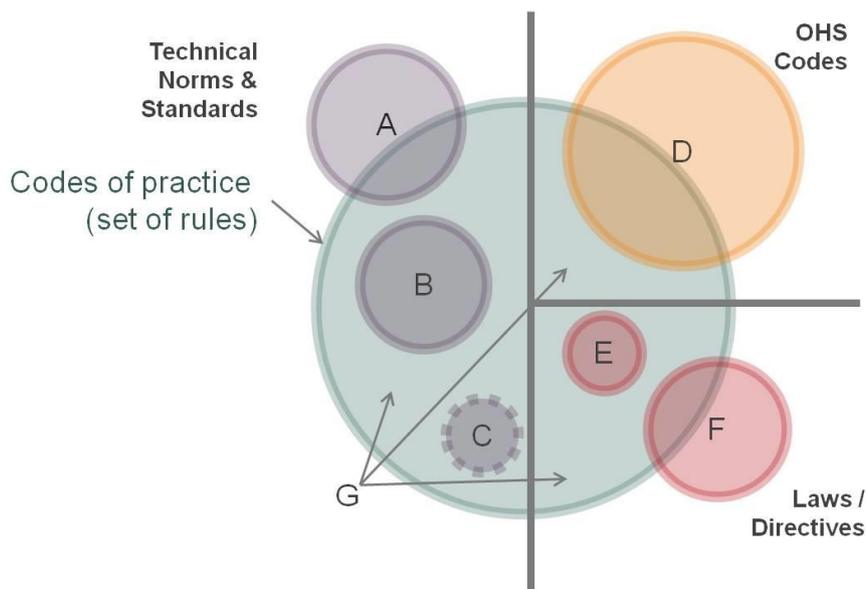
### **6.1 La base : élaborer des codes de pratique reconnus**

Il est crucial que des codes de pratique reconnus soient en place dès le départ afin que les systèmes soient conçus, installés et gérés en toute sécurité et avec un niveau de qualité élevé. Dans la plupart des pays, le fournisseur est tenu pour responsable (au moins en théorie) si un système n'est pas aussi performant que prévu ou s'il est défaillant ou même dangereux à utiliser. En cas de litige, le tribunal pourrait exiger du fournisseur qu'il prouve que le système a été conçu, installé et géré conformément à des codes de pratique reconnus. Ces codes de pratique peuvent avoir différentes origines selon l'application ou la technologie concernée. Les codes de pratique peuvent être des lois ou des réglementations pertinentes promulguées par le législateur ; des normes nationales, régionales ou internationales publiées par des organisations de normalisation reconnues (ISO, etc.) ; ou des règles qui, même si elles n'ont jamais été écrites, se sont établies et avérées après de nombreuses années d'expérience et sont donc considérées comme valides.

Il apparaît, en particulier sur les nouveaux marchés de l'ÉR/EE, que toutes les parties prenantes souhaitent disposer de codes bien définis : le législateur veut que les fonds et les subventions qu'il a distribués génèrent le maximum de rendement ou d'économies possibles, les clients veulent garantir la sécurité de leur investissement et l'industrie a besoin de certitudes juridiques pour pouvoir faire face aux éventuelles actions en responsabilité intentées par les clients. En outre, les applications d'ÉR/EE sont uniques dans le sens où leur chaîne de valeur englobe un nombre relativement important de personnes qui ont toutes besoin d'être formées correctement pour pouvoir exécuter leur travail.

Il n'est, bien sûr, pas nécessaire de créer une nouvelle série de réglementations ou de codes de pratique pour chaque technologie. La Figure 4 montre comment ces codes de pratique pourraient être compilés pour une application donnée. Des explications sur les zones A à G sont fournies dans le

Tableau 1 ci-dessous.



**Figure 4 : Les codes de pratique sont composés de codes techniques, de réglementations sur la santé et la sécurité au travail et de lois et directives.**

Technical Norms & Standards	Normes techniques
Codes of practice (set of rules)	Codes de pratique (ensemble de règles)
OHS Codes	Codes sur la santé et la sécurité au travail
Laws/Directives	Lois/directives

Seuls les éléments figurant à l'intérieur du cercle vert font partie des codes de pratique spécifiques à l'application. Il est possible de diviser ces codes de pratique en trois grands groupes :

1. Codes techniques traitant exclusivement des caractéristiques et des procédures techniques ;
2. Codes sur la santé et la sécurité au travail qui englobent des réglementations sur la sécurité des pratiques de travail lors de l'installation, de l'exploitation et de la maintenance des systèmes ;
3. Lois et directives émanant directement du législateur.

Les zones A à G de la Figure 4 sont des domaines réglementaires applicables, en totalité ou en partie, aux codes de pratique concernés. Le

Tableau 1 ci-après décrit ces domaines et les illustre avec des exemples tirés du secteur du photovoltaïque (PV).

Zone	Description	Exemple tiré du secteur du PV
A	Normes techniques qui ne sont pas spécifiques à l'application ou à la technologie mais qui sont néanmoins pertinentes	Les réglementations relatives à la protection fournie par les enveloppes peuvent être tirées de la norme CEI 60529 (Degrés de protection procurés par les enveloppes) ; cette norme n'est pas spécifique au secteur du photovoltaïque, mais elle s'applique de manière générale à la protection fournie par les enveloppes.
B	Normes techniques spécifiques à l'application	La norme sur la conception et l'homologation des modules au silicium cristallin est définie dans la norme internationale CEI 61215. Cette norme concerne exclusivement le photovoltaïque.
C	Recommandations supplémentaires non contraignantes	Le code de pratique allemand relatif à l'obtention de la certification RAL pour les systèmes solaires (RAL GZ 966) indique dans ses règles relatives aux systèmes de montage qu'il devrait (et non qu'il doit !) être possible d'intégrer des chemins de câbles protégés des intempéries dans le système de montage. (Si une telle possibilité n'existe pas, la règle contraignante exige la présence, au minimum, d'un dispositif permettant de fixer les câbles sur le système de montage avec un matériau de fixation résistant aux intempéries.)
D	Réglementations sur la santé et la sécurité au travail	Dans le secteur du photovoltaïque, les réglementations sur la prévention des accidents sont généralement appliquées aux travaux électriques et aux travaux de toiture et sont incluses dans le code de pratique concerné. Ces réglementations sont universelles et ne sont pas spécifiques à la technologie.
E et F	Lois et directives	Comme tous les équipements électroniques, les équipements photovoltaïques peuvent provoquer des perturbations électromagnétiques ou être perturbés par d'autres équipements. Sachant que ces perturbations peuvent avoir des effets graves sur d'autres équipements (par exemple, destruction d'équipements électroniques ou défaillance de dispositifs vitaux), les législateurs européens et, par conséquent, allemands ont promulgué une loi sur la compatibilité électromagnétique des appareils qui s'applique également aux équipements photovoltaïques. La loi fait référence à d'autres normes réputées être des codes de pratique reconnus ; mais elle régit également

<b>G</b>		d'autres éléments, par exemple les amendes en cas de non-conformité et les responsabilités officielles.
	Dispositions obligatoires, spécifiques à l'application, qui ne sont réglementées par aucun autre code	L'analyse des masques est une composante essentielle de la conception d'un système photovoltaïque. Sachant qu'il s'agit d'une tâche très spécifique à l'application, aucune norme de référence n'est disponible dans ce domaine. Il est recommandé d'inclure des exigences obligatoires de ce genre dans les bons codes de pratique, sur la base de l'expérience pratique.

**Tableau 1 : Descriptions des différents domaines réglementaires illustrées par des exemples tirés du secteur photovoltaïque**

La majorité des codes de pratique peuvent être extraits de réglementations reconnues existantes (par exemple, les réglementations sur la prévention des accidents ou les réglementations générales sur la construction), de normes internationales spécifiques à la technologie (par exemple, les normes de test CEI pour les modules photovoltaïques) ou de lois et directives existantes (par exemple, directives sur la compatibilité électromagnétique). Ces codes de pratique peuvent également contenir des recommandations non contraignantes qui pourront servir d'incitations pour améliorer encore plus la qualité.

Les difficultés liées à l'élaboration de ces codes de pratique sont les suivantes :

- codifier de nouvelles réglementations spécifiques à la technologie si elles n'existent pas, si les réglementations existantes ne sont pas appropriées pour l'application ou si elles ont besoin d'être adaptées ;
- identifier des réglementations pertinentes, qui définissent une norme minimum cohérente sans créer d'obstacles inutiles résultant de réglementations erronées ou excessives ;
- parvenir à un consensus chez l'ensemble des parties prenantes malgré leurs intérêts divergents.

## 6.2 Choix de l'approche d'élaboration des normes professionnelles

Il existe différentes approches permettant d'élaborer des normes professionnelles, les principales étant l'analyse des tâches, DACUM (Developing a curriculum) et l'analyse fonctionnelle<sup>3</sup> :

---

<sup>3</sup> Pour plus d'informations sur l'élaboration des normes professionnelles et des normes de formation, se reporter à la Fondation européenne pour la formation (ETF) et à son importante bibliothèque documentaire, par exemple,

- les volumes 1 à 3 des séries de l'ETF sur l'élaboration de normes dans l'enseignement et la formation professionnels ('Development of Standards in Vocational Education and Training') et les liens à créer entre les normes d'enseignement et de formation professionnels et les exigences du monde du travail ('Linking Vocational Education and Training Standards and Employment Requirements'), un manuel international préparé pour la Fondation européenne pour la formation par Bob Mansfield PRIME Research and Development Ltd, avec la participation de Hermann Schmidt, février 2001

- Analyse des tâches – évaluation des principaux domaines de connaissance, fonctions professionnelles critiques et/ou compétences dont dispose généralement un échantillon représentatif de professionnels en activité ou d'ouvriers titulaires. L'approche de l'analyse des tâches fait appel à des observations répétées sur place pour identifier toutes les tâches, qui peuvent ensuite être généralisées en une profession. Elle divise et sous-divise les emplois et les tâches en éléments constitutifs qui fournissent des informations pour la formation. Les résultats empiriques d'une analyse des tâches offrent aux candidats et au public une évaluation validée, fiable, juste et réaliste qui reflète les compétences, les connaissances et les capacités nécessaires pour faire preuve de professionnalisme.
- L'approche DACUM (Developing A Curriculum) utilise des discussions de groupe orientées, avec des ouvriers spécialisés. Elle définit les tâches spécifiques à la profession, les connaissances et compétences générales requises et les outils et équipements utilisés. Les tâches deviennent l'axe central de l'élaboration du curriculum.
- L'approche de l'analyse fonctionnelle identifie l'objectif premier d'une profession puis le divise en modules et en fonctions clés. Les modules sont analysés un par un afin d'identifier les exigences de performance associées.

Même si chacune de ces approches a ses mérites, cette étude a préféré opter pour l'analyse des tâches qui semble particulièrement appropriée dans les cas suivants :

1. l'incapacité à exécuter la tâche ou l'emploi dans le strict respect des exigences entraîne un risque considérable de responsabilité personnelle ;
2. l'utilisation de normes professionnelles très précises est bénéfique (alors que les normes professionnelles résultant des deux autres approches sont souvent d'ordre plus général).

Ces deux points sont particulièrement importants dans le cas des professions liées à l'ÉR/ÉÉ qui doivent respecter des directives et des codes de pratique précis pour garantir la conception, l'installation et l'exploitation de systèmes fiables et de qualité.

### **6.3 Démarrage : élaborer une analyse des tâches**

Pour concevoir et construire des systèmes complexes en vertu de normes de qualité élevées, il faut disposer d'ingénieurs, de techniciens et d'installateurs possédant les compétences requises : un programme de formation doit ainsi rester au plus près des tâches et des connaissances exigées pour pouvoir pratiquer l'activité professionnelle concernée.

Cette section décrit la procédure d'élaboration des normes professionnelles basée sur l'approche de l'analyse des tâches. Cette dernière pourra ensuite être approfondie et transformée en un programme de formation.

- 
- « A Framework for Defining and Assessing Occupational and Training Standards in Developing Countries » (Un cadre pour définir et évaluer les normes professionnelles et les normes de formation dans les pays en développement), Information Series n° 386, par David H. Fretwell, Banque mondiale ; Morvan V. Lewis, université de l'Ohio ; Arjen Deij, Union européenne-Fondation européenne pour la formation, 2001.

La Figure 5 montre comment les tâches d'une entreprise sont déléguées soit à du personnel interne soit à des prestataires de services extérieurs. (Les fournisseurs de composants sont inclus dans le schéma car ils jouent un rôle important dans la qualité du système. Ils ne doivent toutefois pas être pris en compte dans la suite de cet exemple.)

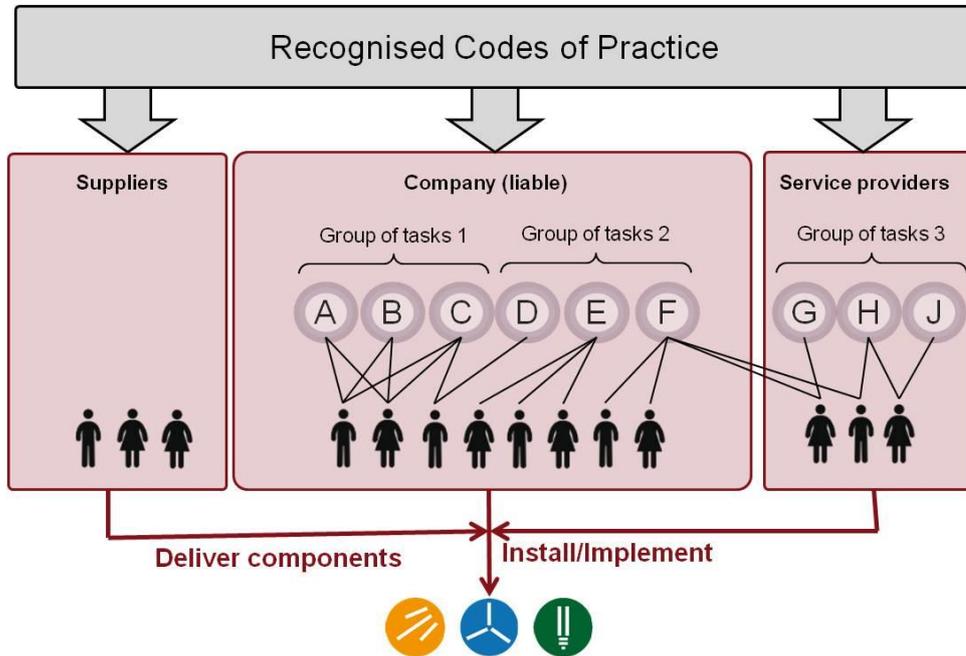


Figure 5 : Les tâches A à J sont déléguées par l'entreprise à ses salariés

Recognised Codes of Practice	Codes de pratique reconnus
Suppliers	Fournisseurs
Company (liable)	Entreprise (responsable)
Group of tasks 1	Groupe de tâches 1
Group of tasks 2	Groupe de tâches 2
Service providers	Prestataires de services
Group of tasks 3	Groupe de tâches 3
Deliver components	Livre des composants
Install/Implement	Installent/mettent en œuvre

Les champs A à J représentent les tâches requises pour construire un système. Le champ A pourrait, par exemple, représenter la conception technique au moyen d'un logiciel spécialisé. Le champ F pourrait être l'installation de différents composants du système. Les champs G à J pourrait représenter les autres tâches d'installation réalisées par des prestataires de services externes. Dans certains cas, les champs peuvent se chevaucher : les tâches habituellement exécutées en interne peuvent faire l'objet d'un appel d'offres, par exemple, pour soulager des capacités surchargées (voir le champ F). Il arrive souvent qu'un salarié se voit attribuer plusieurs tâches (voir A à C) ou que plusieurs salariés partagent une même tâche (voir la tâche E). Toutes les tâches A à J doivent, bien sûr, être réalisées dans le respect de codes de pratique reconnus (voir la section 6.1).

Il est souvent possible de classer les tâches d'une chaîne de valeur dans des groupes de tâches distincts. Par exemple, le Groupe 1 pourrait être responsable de toutes les tâches de conception, tandis que le Groupe 2 se chargerait de toutes les tâches d'installation.

Ces considérations nous conduisent à définir deux critères indispensables pour réussir à transformer les normes professionnelles en normes de formation utiles et efficaces :

- Il est important de savoir comment les tâches et les groupes de tâches sont organisés au sein du secteur de l'ÉR/EE. Cela permet de définir avec précision les groupes cibles et donc d'élaborer un programme de formation pertinent.
- Lorsque les informations relatives au marché évoquent des défaillances fréquentes d'une certaine application (ce qui nécessiterait, bien sûr, d'effectuer une analyse du marché), l'analyse de ces défaillances mène souvent vers certaines tâches ou certains groupes de tâches en particulier. Un système peut, par exemple, être bien conçu mais mal installé. Le programme de formation pourrait, dans ce cas, être axé sur les activités d'installation.

Ces analyses ont pour résultat la génération d'une série de tâches prioritaires. Une analyse des tâches peut, bien sûr, contenir plusieurs niveaux de qualification (par exemple, les niveaux 1 à 5 du CEC, sachant que le niveau 3 correspond au niveau de compétences attendu d'un travailleur qualifié – voir la section 7.1.2 pour plus d'informations sur les niveaux de qualification). La définition de ces niveaux pourra aider à structurer le programme de formation à un stade ultérieur.

Les différentes étapes des tâches de l'analyse des tâches doivent ensuite être décrites plus précisément. Cette description servira de base à la définition des acquis de l'apprentissage du programme de formation.

Les analyses des tâches du NABCEP (voir l'annexe 2.1 pour plus d'informations) offrent un bon exemple du contenu et de la structure d'un tel document. Le NABCEP analyse les tâches comme suit :

- L'analyse des tâches définit avec précision à quelle profession ou activité professionnelle la tâche s'applique ;
- La responsabilité du travailleur est décrite pour chaque tâche ;
- En ce qui concerne l'examen final, une pondération est attribuée à chaque tâche en fonction de son importance estimée. (Par exemple, pour les installateurs de systèmes photovoltaïques, la maintenance et le dépannage sont moins importants (11 %) que l'installation des composants (22 %) ; les questions de l'examen sont conçues en conséquence.)
- Toutes les étapes individuelles des tâches sont énumérées et classées en fonction de leur importance : critique, important ou utile.

La liste complète et la classification des étapes des tâches doivent toujours être incluses, car elles sont particulièrement utiles pour l'élaboration des programmes de formation.

Le

Tableau 2 montre un extrait de l'analyse des tâches du NABCEP pour les installateurs de systèmes photovoltaïques.

Étape de la tâche	Catégorie
Confirmer les calculs de capacité des conducteurs	Critique
Confirmer les calculs de remplissage des conduits	Critique
Confirmer la distance de cheminement des conducteurs	Critique
...	...
Confirmer les calculs de courant continu	Important
Confirmer les calculs de charge continue	Important
Confirmer les calculs des conditions d'utilisation	Important
...	...
Confirmer les calculs de dilatation thermique	Utile

Tableau 2 : Exemple : extrait de la liste des étapes des tâches issue de l'analyse des tâches réalisée par le NABCEP pour les installateurs de systèmes photovoltaïques pour la tâche « Revoir les calculs de taille des conduits et du câblage » (à des fins d'illustration uniquement ; liste incomplète)

## 6.4 Groupes cibles : identification et caractérisation

La section précédente expliquait comment élaborer une analyse des tâches et comment l'utiliser pour créer des programmes de formation. L'accent va maintenant se porter sur les personnes qui effectuent ces tâches.

### 6.4.1 Identification des groupes cibles

Les considérations suivantes devraient permettre d'identifier plus facilement les groupes cibles potentiels des futurs programmes de formation :

- Dans les entreprises d'ÉR/ÉE, les tâches sont généralement très spécialisées. Il est donc possible de planifier des programmes de formation ne couvrant que certaines tâches ou certains domaines de travail. **Il faut absolument éviter de concevoir un programme de formation qui voudrait apprendre tout à tout le monde !** Personne n'a besoin de pouvoir tout faire ; il est beaucoup plus important que les compétences appropriées soient transmises aux bonnes personnes.
- Les salariés des entreprises d'ingénierie et d'installation sont généralement répartis en différents domaines et niveaux de responsabilité. Il est particulièrement important d'apporter des compétences spécifiques à la tâche ou à la technologie, surtout lorsque des exigences bien précises doivent être satisfaites. Par exemple, un contremaître chargé de gérer un groupe d'ouvriers non qualifiés doit disposer du niveau approprié de compétences spécifiques à la tâche ou à la technologie concernée, alors que les ouvriers n'en ont pas nécessairement besoin. La précision du profil des groupes cibles est donc cruciale pour garantir la conception d'un programme de formation efficace.
- Les systèmes de certification des entreprises sont étroitement liés à l'élaboration des programmes de formation : en effet, un système de certification définit, entre autres, le niveau de compétences et de connaissances exigé des salariés d'une entreprise. Ces exigences ne s'appliquent pas à *tous* les salariés, mais uniquement à ceux qui réalisent

ou supervisent des tâches liées à la qualité du système. En pratique, cela revient à s'assurer qu'un salarié, ou une certaine proportion des salariés, de chaque secteur de travail dispose du niveau de compétence requis.

La Figure 6 ci-dessous illustre, par une série d'exemples, la procédure d'identification des groupes cibles.

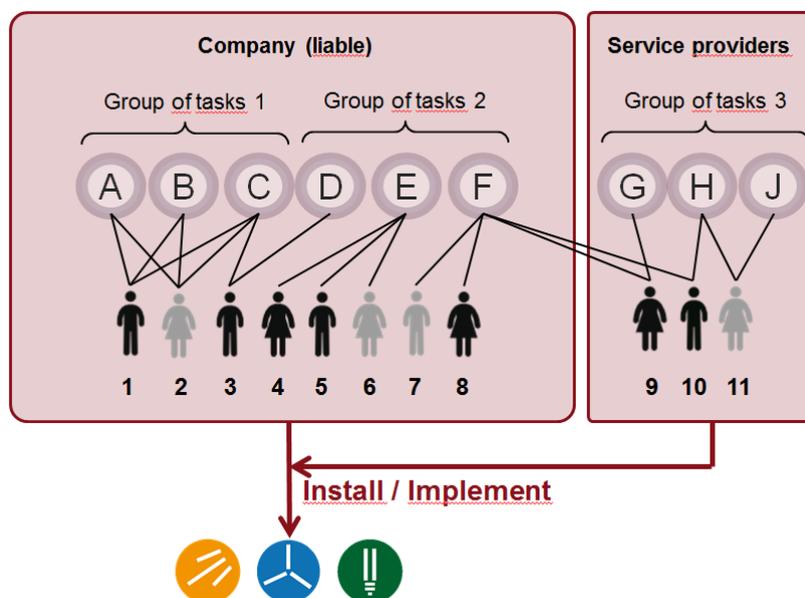


Figure 6 : Identification et caractérisation des groupes cibles

Company (liable)	Entreprise (responsable)
Group of tasks 1	Groupe de tâches 1
Group of tasks 2	Groupe de tâches 2
Service providers	Prestataires de services
Group of tasks 3	Groupe de tâches 3
Install/Implement	Installent/mettent en œuvre

Exemple 1 :

Dans cet exemple, nous partons du principe que le Groupe cible 1 réalise les tâches de conception A, B et C. La Personne 1 est définie comme la « Personne responsable » de la conception du système. La Personne 2 exécute les mêmes tâches, mais sous la supervision de la Personne 1. La Personne 2 ferait, évidemment, partie des personnes ciblées pour une formation sur la conception du système, mais il n'est pas obligatoirement nécessaire que plusieurs personnes disposent des qualifications en question. On peut également imaginer que la Personne 1 transmettra les connaissances acquises à la Personne 2.

Exemple 2 :

La Personne 3 fait le lien entre le Domaine de travail 1 et le Domaine de travail 2. Dans ce cas, le Domaine de travail 2 couvre des tâches d'installation. Il serait évidemment possible en théorie d'élaborer une seule formation pour les Tâches C et D, mais il serait probablement plus efficace d'envoyer le personnel chargé de faire le lien suivre deux formations (une portant sur le Domaine de travail 1 et l'autre portant sur le Domaine de travail 2).

### Exemple 3 :

Les trois Personnes 4, 5 et 6 effectuent une Tâche E qui est un travail d'installation essentiel, répondant à certaines exigences minimum. Si, par exemple, le système de certification d'une entreprise exige qu'au moins 50 % des salariés de ce domaine de travail possèdent une qualification adéquate, l'entreprise devrait envoyer au moins 2 personnes (Personnes 4 et 5) suivre la formation. La formation ne serait, dans cet exemple, pas limitée à la Tâche E, mais sachant que les Tâches D et F sont probablement étroitement liées à la Tâche E, il serait utile que les salariés soient aussi formés à ces tâches. Ces salariés pourraient alors être affectés à des tâches élargies.

Il est crucial que les groupes de tâches soient parfaitement définis et bien distincts les uns des autres. Cela permet ensuite d'identifier avec précision les groupes cibles et, à partir de là, d'élaborer un programme de formation modulaire adapté.

#### 6.4.2 *Caractérisation des groupes cibles*

Une fois que les groupes cibles ont été définis, leur profil doit être établi. Les personnes qui exécutent les tâches possèdent déjà un certain niveau de compétence. Cette norme de base est utilisée comme niveau de démarrage par le programme de formation.

Les profils des groupes cibles doivent contenir les informations suivantes :

- la matière du diplôme universitaire ou professionnel ;
- le niveau de qualification maximum type (école secondaire, enseignement professionnel et/ou enseignement universitaire) ;
- le type et la durée habituels de l'expérience pratique exigée dans le secteur ;
- le niveau de responsabilité assumé au sein de l'entreprise ;
- la formation continue type que le groupe cible peut avoir suivie ;
- la tranche d'âge attendue, le cas échéant.

Il est également important d'obtenir une estimation de la disponibilité et de la mobilité du groupe cible. Par exemple, un installateur salarié n'aura que peu de temps à consacrer à un programme de formation. Par contre, une personne qui est actuellement étudiante à plein temps pourra se libérer pour participer à un programme de formation à plus long terme. Les informations sur la mobilité du groupe cible aideront à sélectionner le ou les lieux de formation et d'examen les mieux adaptés.

Les profils des groupes cibles permettent également de définir les critères d'admission minimum relatifs aux programmes de formation concernés.

## **7 Organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations : rôles et responsabilités**

L'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations doit élaborer un programme de formation complet pour chaque groupe de tâches identifié dans les normes professionnelles (voir le chapitre précédent). Il doit également s'assurer que les prestataires de formation respectent des normes de qualité élevées lorsqu'ils délivrent les sessions de formation. Pour y parvenir, il conçoit des critères d'évaluation et évalue les prestataires de formation et les examinateurs.

Un groupe de travail composé en majorité d'experts techniques et de spécialistes de l'éducation, mais aussi de représentants des employeurs et de syndicats, peut l'aider dans cette tâche. Il est fortement recommandé que le groupe de travail s'appuie dès le départ sur des expériences reconnues au niveau international.

### **7.1 Élaboration du programme de formation**

Un programme de formation est conçu pour répondre aux besoins d'un profil de groupe de tâches particulier, tel qu'il a été défini dans la section précédente. Les sous-sections ci-dessous décrivent les processus concernés.

#### *7.1.1 Définition des acquis de l'apprentissage*

Pour commencer, des acquis de l'apprentissage doivent être définis pour chaque sous-tâche de la partie concernée de l'analyse des tâches. Le

Tableau 3 montre un exemple qui explique que chaque sous-tâche de l'analyse des tâches peut produire de nombreux acquis de l'apprentissage. Cet exemple est dérivé de l'analyse des tâches et des acquis de l'apprentissage définis pour les installateurs de chauffages solaires du NABCEP. L'aide d'experts de l'industrie sera incontestablement nécessaire pour élaborer un ensemble complet d'acquis de l'apprentissage.

Provenant de la norme professionnelle	Provenant du programme de formation
<b>Analyse des tâches : installateur de chauffages solaires</b> <b>Zone D : installer le système</b> <b>Tâche 8 : mettre en œuvre le plan de sécurité du site :</b>	Acquis de l'apprentissage
<b>Sous-tâche : identifier les pratiques dangereuses</b>	2.2 Démontrer l'utilisation d'équipements de sécurité et de pratiques sûres et acceptées pour la protection personnelle
	2.3 Identifier des codes et des normes appropriés pour l'installation, l'exploitation et la maintenance des équipements et des systèmes solaires thermiques
	2.4 Identifier les risques physiques (pour le personnel) associés aux installations de chauffage solaire
	2.5 Identifier les risques environnementaux associés aux installations de chauffage solaire
	2.6 Déterminer les composants qui nécessitent une étiquette d'identification

**Tableau 3 : Élaboration de programmes de formation : acquis de l'apprentissage tels qu'ils ont été définis pour une sous-tâche particulière de l'analyse des tâches réalisée par le NABCEP pour les installateurs de chauffages solaires (uniquement à des fins d'illustration)**

### 7.1.2 Définition des critères d'admission et du niveau de qualification qui en résulte

Les programmes de formation officiels contiennent toujours des critères d'admission. Il est utile qu'un cadre commun soit utilisé pour définir ces critères d'admission. Une norme semble être de plus en plus utilisée et référencée dans les États membres de l'UE et dans d'autres parties du monde (par exemple, en Australie). Il s'agit du **Cadre européen des certifications (CEC)**. Le CEC est un cadre d'apprentissage à 8 niveaux qui couvre tous les types de qualifications, depuis celles acquises à la fin de l'enseignement obligatoire (niveau 1) jusqu'aux niveaux de qualification les plus élevés comme le doctorat (niveau 8). Le CEC est axé sur les résultats de l'apprentissage et sur les connaissances et compétences réelles de la personne plutôt que sur la quantité d'études à réaliser pour mener à bien le programme de qualification. (Pour plus d'informations, voir l'annexe 8.5.)

La caractérisation du groupe cible définit le niveau de qualification type d'un groupe cible en particulier, niveau auquel le programme de formation destiné à ce groupe cible sera alors fixé. Par exemple, la caractérisation du groupe cible aura peut-être permis de déterminer que le personnel qui réalise la mise en service des systèmes photovoltaïques est généralement composé d'électriciens qualifiés. Les critères d'admission d'un programme de formation portant sur les bonnes pratiques de mise en service des systèmes photovoltaïques seront donc définis au niveau

de l'électricien qualifié. Un électricien qualifié est considéré comme un « travailleur qualifié »<sup>4</sup>, ce qui équivaut au niveau 3 du CEC.

Si un besoin de formation est identifié pour du personnel disposant de qualifications inférieures ou non pertinentes, il est possible soit d'adapter le programme de formation existant, soit de créer un nouveau programme de formation.

Le niveau d'un programme de formation peut être abaissé :

- en limitant le nombre de modules ; ou
- en supprimant certains éléments complexes des modules.

Le niveau d'un programme de formation peut être rehaussé :

- en ajoutant des modules portant sur des tâches supplémentaires ;
- en ajoutant des modules portant sur des tâches de gestion ;
- en ajoutant des modules portant sur une spécialisation technique accrue.

### 7.1.3 Définition de la durée de la formation

La durée de la formation dépend du contenu du programme de formation, mais aussi de la disponibilité du groupe cible (tel qu'elle est décrite à la section 6.4.2). Il peut parfois s'avérer nécessaire ou souhaitable de diviser un programme de formation en une série d'unités afin de faciliter les choses pour les apprenants. Il est possible, par exemple, de découper un programme de formation afin qu'il ait lieu sur une série de cinq week-ends. Pour chaque week-end validé, l'apprenant obtient, par exemple, 10 points de crédit. À la fin du programme, l'apprenant aura obtenu 50 points de crédit, ce qui lui permettra de recevoir la qualification correspondant au programme de formation.

Cette approche modulaire de la délivrance des programmes de formation offre davantage de flexibilité, que ce soit pour l'apprenant qui peut choisir avec précision les unités auxquelles il souhaite participer ou pour le prestataire de formation qui peut proposer différentes combinaisons d'unités en fonction de la demande.

Une autre option pour l'acquisition de connaissances est le modèle de la formation en ligne. Dans ce cas, la personne chargée de l'élaboration du programme de formation définit la durée que devrait prendre chaque unité, mais le temps que l'apprenant lui consacre vraiment dépend de lui-même.

---

<sup>4</sup> D'après la définition de la Fondation européenne pour la formation, un « travailleur qualifié » doit être capable de : satisfaire à des exigences techniques ; gérer le processus de travail (identifier les besoins de ressources, planifier le travail, contrôler la qualité, revoir les méthodes de travail, confier du travail) ; développer de bonnes relations de communication avec ses collègues ; contribuer à l'organisation du travail en résolvant des problèmes, en émettant des jugements, en suggérant des améliorations et en s'adaptant à l'évolution des exigences de travail ; admettre ses responsabilités sociales et environnementales en travaillant de manière sûre et éthique.

#### *7.1.4 Définition des plans d'étude et élaboration des guides pédagogiques et des guides d'apprentissage*

Le plan d'étude englobe le résumé de la formation, les plans des cours et les méthodes d'enseignement. Il est crucial, en particulier pour les programmes de formation à destination d'installateurs et de techniciens, que les plans de cours contiennent une quantité significative de formation pratique au cours de laquelle les apprenants pourront s'exercer sur du matériel de formation ainsi que sur des systèmes réels.

L'élaboration des plans d'étude relève souvent de la responsabilité du prestataire de formation. Dans le cas présent cependant, il est recommandé, au moins la première fois, que l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations s'en charge afin de garantir la qualité et la cohérence des supports et des méthodes.

Outre la définition des plans d'étude, il est recommandé que l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations prépare des guides pédagogiques et des guides d'apprentissage pour chacun des programmes de formation. Ces guides doivent contenir des informations techniques précises sur la manière dont chaque « acquis de l'apprentissage » (tel qu'il est décrit à la section 7.1.1) doit être interprété et mis en œuvre, ainsi qu'une série d'exercices que les participants pourront réaliser pour tester leurs acquis. Ils doivent inclure des descriptions techniques détaillées ainsi que des références à toutes les sections concernées des codes de pratiques (tels qu'ils sont définis dans la norme professionnelle concernée) avec lesquels le formateur et l'apprenant doivent être familiarisés.

Il est également important de créer une liste de manuels et autres publications spécialisées dont le prestataire de formation devrait disposer comme bibliothèque de référence.

#### *7.1.5 Préparation des examens*

Il est recommandé que les examens soient divisés en deux parties : une partie pratique évaluée en interne par le prestataire de formation et une partie théorique qui sera prise en charge par un évaluateur ou un examinateur indépendant.

##### Examen pratique

Une attention particulière doit être portée à l'examen pratique, puisqu'il permet d'évaluer non seulement les connaissances mais aussi les compétences. Ceci est particulièrement important pour les programmes de formation des installateurs et des techniciens. Les évaluations pratiques doivent permettre de déterminer si les compétences de l'apprenant (connaissances et compétences pratiques) satisfont aux critères de qualification. L'évaluateur doit, par exemple :

- observer l'apprenant pendant qu'il réalise une série d'activités pratiques pertinentes (travailler avec un équipement de manière correcte et en toute sécurité, réaliser des tâches d'installation, de mise en service, de test et d'inspection de manière correcte et en toute sécurité, etc.) ;
- évaluer le résultat d'un travail pratique que l'apprenant a réalisé.

L'examen pratique doit être mené par une personne disposant d'un niveau approprié de compétences techniques.

## Examen théorique

La partie théorique de l'examen évalue les connaissances de l'apprenant et peut prendre la forme de questions à choix multiple et de questions nécessitant des réponses courtes et structurées.

### **7.2 Définition des critères d'agrément pour les prestataires de formation**

Des critères clairs doivent être définis pour l'agrément des prestataires de formation. Ces critères d'agrément sont largement basés sur le contenu du programme de formation et doivent également inclure des exigences relatives aux formateurs, aux installations de formation, aux examens théoriques et pratiques et aux tâches administratives en général.

#### *7.2.1 Définition des exigences relatives aux formateurs*

Il est clair qu'un marché naissant qui présente d'importants déficits de formation risque de manquer de personnel compétent pour animer les formations. L'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations doit donc également créer des critères de formation qui pourront être convertis en programme de formation pour les formateurs.

Ces critères doivent comprendre les éléments suivants. Un formateur doit être :

- techniquement compétent dans le domaine concerné ;
- familiarisé avec les codes de pratique concernés ;
- pédagogiquement compétent pour former le groupe cible.

Il est recommandé que les formateurs soient divisés en deux catégories, par exemple, assistant formateur et maître formateur, sachant que l'assistant formateur doit posséder suffisamment d'expérience technique et pédagogique pour aider le maître formateur à animer la formation. Après avoir accumulé de l'expérience, l'assistant formateur pourra, évidemment, passer une évaluation pour tenter de devenir maître formateur.

#### *7.2.2 Définition des exigences relatives aux installations*

Les installations du prestataire de formation doivent inclure :

- des salles de classe et des laboratoires de formation équipés de tous les dispositifs de sécurité exigés ;
- des kits de formation pour enseigner les principes de base de la technologie ;
- des échantillons d'outils et d'équipements réels ;
- des systèmes entièrement démontables pour la formation au montage, à l'installation, à l'exploitation et à la maintenance ;
- tous les logiciels utilisés pour la technologie concernée, par exemple, pour la conception des systèmes.

### 7.2.3 Définition des exigences relatives aux examens

L'examen pratique en interne sera principalement réglementé par les documents d'évaluation que le prestataire de formation doit remplir pour chaque participant puis soumettre à la vérification de l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations. Ce système de réglementation principal sera complété par des visites de surveillance planifiées et aléatoires réalisées par un examinateur/évaluateur agréé.

L'examen théorique réalisé à l'extérieur constituera une étape supplémentaire d'assurance qualité en permettant à l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations d'identifier et de corriger les éventuelles divergences significatives entre les performances pratiques et les performances théoriques d'un participant.

Voici quelques exemples des exigences auxquelles le prestataire de formation doit satisfaire en ce qui concerne les examens :

- Tous les équipements nécessaires aux examens pratiques sont-ils disponibles ?
- Une durée suffisante a-t-elle été définie pour la réalisation des tâches pratiques ?
- Une durée de préparation et de conseil suffisante a-t-elle été laissée à l'apprenant pour lui permettre de comprendre comment exécuter les tâches pratiques ?
- Un examinateur agréé est-il présent pour superviser la bonne réalisation des tâches ?
- Les résultats d'examen sont-ils documentés et transmis en temps voulu au comité d'examen ?
- Les examens sont-ils conformes à toutes les autres réglementations relatives aux examens réalisés en interne ?

### 7.2.4 Définition des exigences en matière de gestion et d'administration

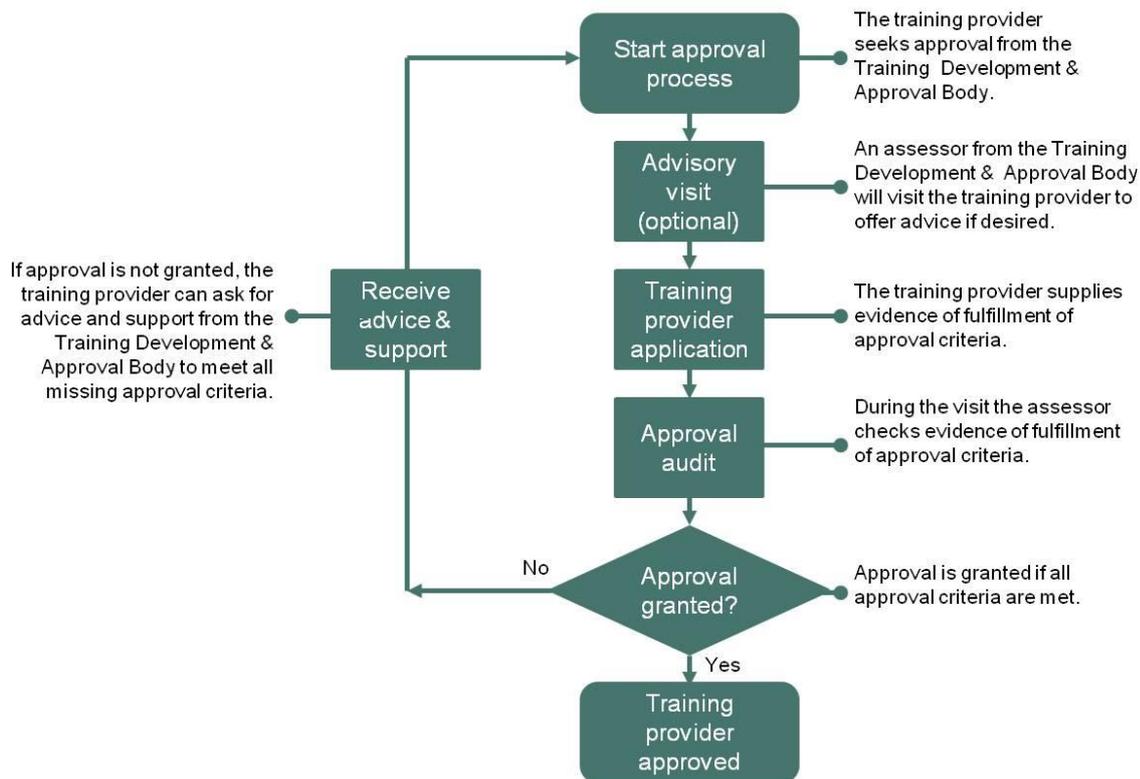
Ces exigences comprennent des aspects tels que :

- Les objectifs en matière d'organisation, de formation et de qualités sont-ils documentés ?
- Un système de gestion de la qualité est-il en place ?
- Les dossiers (réclamations et appels, contrats, contrôles internes, dossiers des apprenants) sont-ils archivés ?
- Des systèmes sont-ils en place pour fournir aux apprenants de l'assistance et des informations sur l'organisation ?

Une fois que tous les critères d'agrément sont définis, ils doivent être convertis en formulaires d'évaluation qui doivent être mis à la disposition des prestataires de formation pour leur permettre de se préparer à l'évaluation. L'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations doit également apporter aux prestataires de formation toute l'assistance dont ils ont besoin pendant la phase de préparation du contrôle d'agrément.

### 7.3 Évaluation et contrôle d'agrément du prestataire de formation

Le mécanisme qui permet à un prestataire de formation d'être agréé est décrit dans l'organigramme de la Figure 7.



**Figure 7 : Mécanisme permettant à un prestataire de formation d'obtenir l'agrément de la part de l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations**

If approval is not granted, the training provider can ask for advice and support from the Training Development & Approval Body to meet all missing approval criteria.	Si l'agrément n'est pas attribué, le prestataire de formation peut demander conseils et assistance à l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations afin de satisfaire à tous les critères d'agrément manquants.
Receive advice & support	Reçoit conseils et assistance
Start approval process	Lance la procédure d'agrément
The training provider seeks approval from the Training Development & Approval Body.	Le prestataire de formation demande l'agrément à l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations.
Advisory visit (optional)	Visite d'un conseiller (facultatif)
An assessor from the Training Development & Approval Body will visit the training provider to offer advice if desired.	Un évaluateur de l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations rend visite au prestataire de formation, si celui-ci le souhaite, pour lui apporter des conseils.
Training provider application	Demande du prestataire de formation
The training provider supplies evidence of fulfillment of approval criteria.	Le prestataire de formation prouve qu'il satisfait aux critères d'agrément.
Approval audit	Contrôle d'agrément
During the visit the assessor checks evidence of fulfillment of approval criteria.	Pendant la visite, l'évaluateur vérifie les preuves indiquant que le prestataire satisfait aux critères d'agrément.
Approval granted ?	Agrément accordé ?
Approval is granted if all approval criteria are met.	L'agrément est accordé si tous les critères d'agrément sont satisfaits.
No	Non
Yes	Oui
Training provider approved	Prestataire de formation agréé

Le contrôle d'agrément est réalisé par un évaluateur de l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations. Cet évaluateur est également à la disposition du prestataire de formation avant la procédure d'agrément pour lui fournir de l'aide et des conseils.

La première fois, le prestataire de formation, avec les conseils et le soutien de l'évaluateur, aura développé ses ressources et ses installations conformément aux critères d'agrément. Lorsqu'il dépose sa demande d'agrément, le prestataire de formation doit fournir une liste des types de justificatifs qu'il présentera pendant le contrôle. Par exemple, dans la rubrique « Ressources nécessaires pour délivrer la formation », le prestataire de formation pourrait indiquer « magasin d'équipements, stock d'équipements, procédures d'identification et de signalement des défaillances, calendrier de maintenance des équipements ». Pendant la visite de contrôle, l'évaluateur vérifie que tous ces éléments sont en place.

Une fois le contrôle terminé, l'évaluateur peut évaluer les informations obtenues en s'aidant d'un modèle de notation. Chaque critère d'agrément est assorti d'une pondération sachant que certains critères sont cruciaux en matière de qualité tandis que d'autres sont utiles mais non cruciaux. Le modèle de notation tient compte de tous les critères d'agrément. L'échelle de notation va de 0 à 4. La signification des notes est expliquée dans le

Tableau 4.

Note	Signification
0	Capacité ou ressource inexistante
1	Capacité ou ressource présente de manière fragmentée et/ou révision/amélioration/adaptation substantielle nécessaire
2	Capacité ou ressource partiellement présente et/ou révision/amélioration/adaptation nécessaire
3	Capacité disponible ou ressource complète, mais une quantité minimum de révision/amélioration/adaptation nécessaire
4	Capacité disponible ou ressource complète et prête à être déployée ou utilisée

**Tableau 4 : Échelle de notation pour l'évaluation des capacités et des ressources d'un programme de formation et de ses installations**

En cas d'utilisation de ce modèle de notation, le prestataire de formation, pour pouvoir être agréé pour un programme de formation spécifique, doit obtenir au moins la note globale minimale requise, et au moins la note minimale requise dans chacune des catégories.

Les résultats du contrôle peuvent être présentés comme indiqué à la

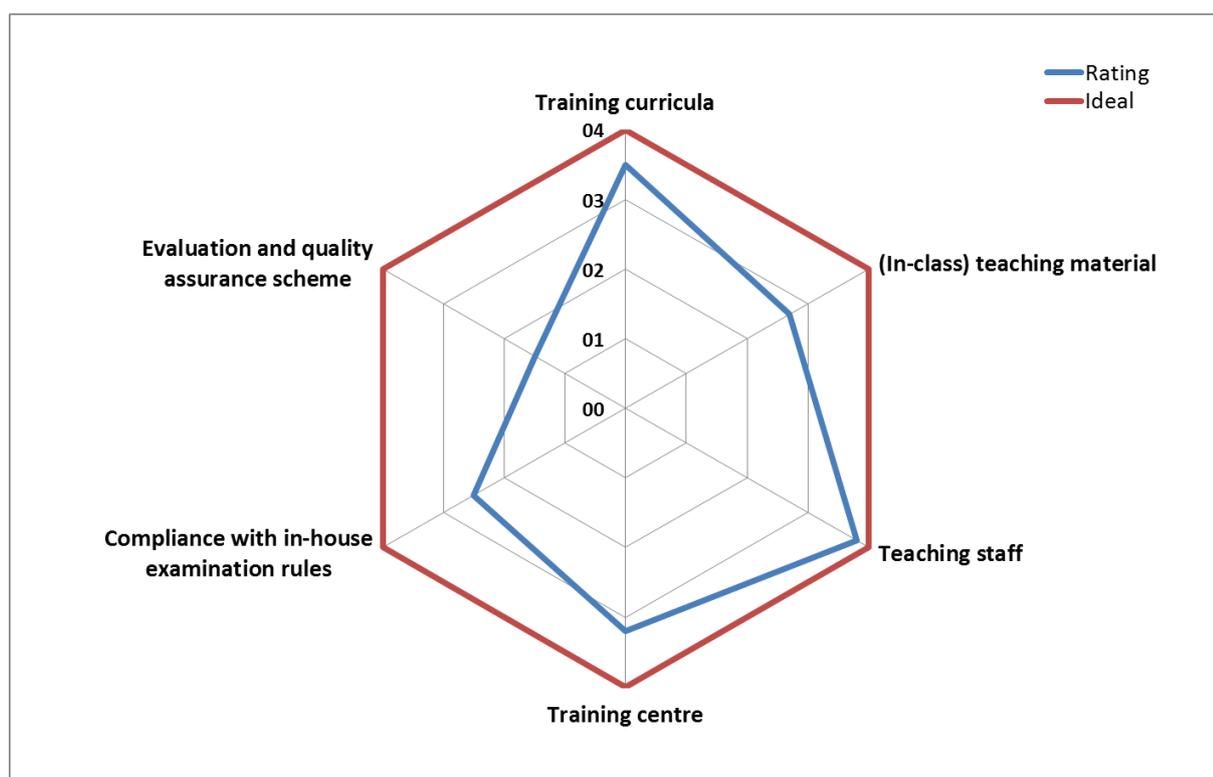
Figure 8. Dans cet exemple, les résultats montrent que le prestataire de formation a reçu une bonne note pour tous les critères d'agrément de la catégorie « personnel de formation » mais qu'il a obtenu de moins bonnes notes dans la catégorie « évaluation et assurance qualité ».

Il est recommandé de ne pas se contenter de fournir aux prestataires de formation la mention « agréé » ou « non agréé », mais de leur offrir des incitations pour qu'ils continuent à s'améliorer

régulièrement. Par exemple, deux niveaux d'agrément pourraient être attribués, un pour une qualité exceptionnelle et l'autre pour une qualité correcte. Un autre classement pourrait également

être utilisé, basé sur l'attribution de l'agrément en échange du respect de certaines conditions. Dans ce cas, le prestataire de formation devrait apporter la preuve, dans le délai prédéfini, de la correction des imperfections.

Il est recommandé que chaque prestataire de formation soit dans l'obligation de faire renouveler son agrément au bout d'une période définie. Ce renouvellement peut se faire sous la forme d'une évaluation sur dossier sauf si l'organisme chargé de l'élaboration et de l'agrément des formations a des raisons de croire qu'une évaluation plus approfondie est nécessaire, par exemple, si le prestataire de formation a fait l'objet de plaintes ou si les participants obtiennent des performances très différentes (soit bien meilleures, soit bien pires) par rapport aux apprenants issus d'autres prestataires de formation.



**Figure 8 : Exemple de présentation des résultats de l'évaluation. La ligne bleue correspondant aux notes réelles est un exemple utilisé à des fins d'illustration uniquement.**

Rating	Note
Ideal	Idéal
Training curricula	Curriculum de formation
(In-class) teaching material	Supports de formation (en classe)
Teaching staff	Formateurs
Training centre	Centre de formation
Compliance with in-house examination rules	Conforme aux règles internes d'examen
Evaluation and quality assurance scheme	Système d'évaluation et d'assurance qualité

## **8 Employeurs proposant une formation au poste de travail : rôles et responsabilités**

Une fois le modèle du prestataire de formation bien établi, il sera possible d'introduire un modèle de formation continue pour le secteur de l'ÉR/ÉE dans la région MENA en s'inspirant du système allemand d'enseignement professionnel en alternance. Dans ce système, l'employeur en ÉR/ÉE offre à ses apprentis un programme de formation officiel au poste de travail parallèlement à leur formation à l'extérieur. Un tel programme de formation en entreprise doit faire l'objet d'un contrôle d'agrément similaire à celui décrit pour les prestataires de formation dans le chapitre précédent. Il serait bon qu'un grand nombre d'entreprises d'installation soutiennent le processus et soient prêtes à s'investir davantage dans le développement professionnel de leurs salariés. Les sections qui suivent décrivent la formation en alternance telle qu'elle est utilisée en Allemagne.

### **8.1 Réglementations<sup>5</sup> sur la formation professionnelle en entreprise**

Dans le système allemand de formation en alternance, les étudiants fréquentent un établissement d'enseignement professionnel à temps partiel et suivent, en parallèle, une formation professionnelle en entreprise. La formation professionnelle en entreprise est réglementée au niveau national par la version révisée de la Loi sur la formation professionnelle de 2005<sup>6</sup>. Tous les acteurs impliqués dans la formation professionnelle collaborent pour planifier et préparer les profils des nouvelles professions ou mettre à jour les profils des anciennes professions :

- les entreprises et les chambres (employeurs)
- les syndicats (salariés)
- les Länder allemands
- le gouvernement fédéral allemand

#### *8.1.1 Élaboration des réglementations sur la formation professionnelle*

Des experts techniques sont chargés d'élaborer les grandes lignes des nouvelles réglementations de formation en collaboration avec l'Institut fédéral pour la formation et l'enseignement professionnels (BiBB), puis de les harmoniser avec le projet de curriculum-cadre, en consultation avec des experts issus des établissements d'enseignement professionnel. Le ministère concerné du gouvernement fédéral allemand (généralement le ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie (BMW) en coopération avec le ministère de l'Éducation et de la Recherche (BMBWF)) publie ensuite les réglementations de formation. Il revient alors aux employeurs et aux syndicats de faire la promotion des nouvelles réglementations de formation dans les entreprises.

#### *8.1.2 Ce que les réglementations de formation réglementent*

Les réglementations de formation contiennent les normes minimums relatives à la partie de la formation professionnelle initiale effectuée en entreprise. Ces normes définissent les

---

<sup>5</sup> Ici, les « réglementations de formation » englobent les normes professionnelles et les programmes de formation tels que ces termes ont été définis et utilisés dans cette étude.

<sup>6</sup> Loi sur la formation professionnelle, Berufsbildungsgesetz (BBiG) 2005, ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBWF)

compétences, les connaissances et les capacités que doit posséder le personnel pour travailler dans cette profession.

Les réglementations de formation réglementent :

- la désignation de la profession enseignée
- la durée de la formation (2 à 3 ans)
- le profil de la profession enseignée (un résumé des compétences, des connaissances et des capacités type de la profession)
- le plan de formation général (les grandes lignes de la structure du plan d'étude et les durées appliquées à l'enseignement des compétences, des connaissances et des capacités requises)
- les critères d'examen

Les réglementations sur la formation forment le cadre réglementaire des quelques 350 professions reconnues par l'État en Allemagne.

## **8.2 Assurance qualité dans la formation professionnelle en alternance**

### *8.2.1 Éligibilité de l'entreprise à proposer une formation professionnelle*

Chaque entreprise finance les formations qu'elle propose. Pour être autorisée à dispenser des formations professionnelles, une entreprise doit satisfaire à certains critères de formation, par exemple, l'emploi de formateurs disposant des compétences requises pour la fonction concernée. Les formateurs sont considérés comme *techniquement* qualifiés s'ils ont passé avec succès l'examen final de la profession correspondante ou s'ils peuvent apporter la preuve d'une expérience pratique adéquate. Ils sont considérés comme *pédagogiquement* qualifiés s'ils ont passé des examens d'aptitude à la formation ou de maître formateur ou s'ils peuvent apporter la preuve d'une expérience pédagogique pertinente (y compris dans la planification, l'animation et le suivi des formations).

La mise en œuvre et la conception d'une formation professionnelle en alternance relève de la responsabilité de l'entreprise elle-même. Le curriculum mentionné dans les réglementations de formation est la norme minimale exigée. Chaque entreprise doit donc introduire des matières et des qualifications supplémentaires dans son package de formation.

Le plan de formation général mentionné dans la réglementation de formation pour la partie réalisée en entreprise doit être coordonné avec le programme-cadre correspondant de l'établissement d'enseignement professionnel afin que les deux parties de la formation se complètent.

### *8.2.2 Vérification de la formation professionnelle en entreprise par un organisme compétent*

La qualité de la formation qu'une entreprise offre fait l'objet d'une vérification par l'organisme compétent qui, dans le cas de l'ETFP, est soit la chambre de métiers et de l'artisanat, soit la chambre de commerce et d'industrie. Les responsabilités de l'organisme compétent sont les suivantes :

- superviser la préparation de la formation professionnelle, la formation professionnelle en elle-même puis la mise à niveau ;
- tenir à jour l'annuaire des apprentissages dans lequel doit être noté le contenu essentiel de la relation de formation professionnelle.
- fournir aux entreprises des conseils de formation par le biais de conseillers en formation ;
- organiser les examens intermédiaires et finaux ;
- superviser et appuyer les séjours à l'étranger.

L'organisme compétent doit également créer un comité de l'ETFP, composé de six représentants syndicaux, de six représentants des employeurs et de six enseignants issus d'établissements d'enseignement professionnel, comité qui apportera des conseils aux entreprises et prônera la mise en place de formations professionnelles en entreprise de qualité.

L'organisme compétent et l'entreprise proposant la formation professionnelle sont réglementés par le gouvernement fédéral allemand.

## 9 Étapes suivantes : introduction d'un système de certification d'entreprise

Les chapitres précédents ont décrit les étapes importantes qui permettent aux prestataires de formation de délivrer des programmes de formation en ÉR/ÉE d'excellente qualité et axés sur les besoins. Nous avons vu qu'il faut mettre en place des normes professionnelles avant de pouvoir élaborer un programme de formation et qu'une des composantes importantes de ce processus d'élaboration est la définition des critères d'agrément qui permettront d'évaluer les prestataires de formation. Ces étapes d'élaboration peuvent être considérées comme la phase de préparation (voir la Figure 9 ci-dessous) du processus global destiné à améliorer la qualité des installations d'ÉR/ÉE. Le présent chapitre va décrire ce qui se produit pendant les phases suivantes, avec l'introduction d'un système de certification d'entreprise.

La première section commence, toutefois, par décrire deux exemples de systèmes de certification (bonnes pratiques) mis en place dans le secteur de l'ÉR/ÉE ces dernières années. L'expérience résultant de ces exemples et d'autres systèmes de certification dans le secteur de l'ÉR/ÉE (voir les annexes 2 et 3) est à l'origine de la proposition d'élaboration d'un système comparable dans la région MENA, qui est présentée dans les sections 9.2 et 9.3 ci-dessous.

### 9.1 Exemples (bonnes pratiques) de systèmes de certification dans le secteur de l'ÉR/ÉE

Le système de certification *Microgeneration Certification Scheme* (MCS) au Royaume-Uni et le système NABCEP (North American Board of Certified Energy Professionals) aux États-Unis sont présentés ici en tant que bonnes pratiques car ces systèmes sont bien établis, donnent de bons résultats, ont une bonne réputation, exigent d'excellentes normes de qualité et sont interconnectés avec des structures plus larges (normes professionnelles, programmes de formation et prestataires de formation, entités de réglementation et d'évaluation) qui offrent des procédures de normalisation et des mécanismes d'assurance qualité transparents et complets.

	NABCEP	MCS
Type de système de certification ?	Certification individuelle	Certification d'entreprise
Technologies couvertes	Professionnel de l'installation de systèmes PV ; installateur de chauffages solaires ; vente technique de systèmes PV	Biomasse, pompe à chaleur, micro-cogénération Système de fixation sur toit incliné, PV, solaire thermique, éoliennes
Tailles des installations prises en charge	Pas explicitement défini	Technologies de production de chaleur jusqu'à 50 kW ; technologies de production d'électricité jusqu'à 45 kW
Groupe cible concerné	Entreprises d'installation	Installateurs, technico-commerciaux

<b>Le système est-il obligatoire ou volontaire ?</b>	Il a démarré sur la base du volontariat, mais est devenu obligatoire dans certains États du pays	Obligatoire
<b>Incitations associées ?</b>	Dans certains États du pays, la certification est exigée pour pouvoir bénéficier d'une licence d'installateur ; dans d'autres États, ce n'est pas le cas	Oui, les subventions gouvernementales ne sont attribuées qu'aux systèmes installés par des entreprises certifiées MCS
<b>Le système de certification bénéficie-t-il de financements ?</b>	Dans les premières années, le système recevait l'aide du ministère américain de l'Énergie ; aujourd'hui, le système est presque autofinancé	Dans les premières années, le système recevait l'aide du ministère britannique de l'Énergie et du Changement climatique (DECC) ; aujourd'hui, le système est autofinancé
<b>En quelle année le système a-t-il été introduit ?</b>	2002	2008
<b>Quelle accréditation le système de certification possède-t-il ?</b>	ISO/IEC 17024 « Certification de personnes » (voir l'annexe 9.2)	ISO/IEC 17024 « Certification de personnes » (voir l'annexe 9.2)
<b>Qui réalise l'accréditation ?</b>	ANSI	UKAS
<b>En quelle année le système a-t-il reçu l'accréditation ?</b>	2013	2008
<b>Conditions de certification</b>	au moins 1 an d'expérience de l'installation ; preuve des formations et des installations réalisées ; obtention d'un examen théorique difficile	contrôle administratif (gestion de la qualité, etc.) ; contrôle des installations ; certificat d'aptitude du personnel clé
<b>Contrôles des installations réalisés ?</b>	Non, mais des copies du/des permis de construire et/ou permis électrique(s) et du/des rapport(s) d'inspection finale émis par l'autorité locale compétente sont exigées	Oui
<b>Examen obligatoire</b>	Oui	Non

**Tableau5 : Exemples (bonnes pratiques) de systèmes de certification dans le secteur de l'ÉR/EE : comparaison entre NABCEP et MCS**

### 9.1.1 NABCEP aux États-Unis

NABCEP (North American Board of Certified Energy Practitioners) est un système de certification volontaire, indépendant et nationalement reconnu pour les installateurs de systèmes photovoltaïques et de systèmes solaires thermiques. NABCEP a été créé en 2002 par un comité ad hoc composé de fabricants, d'installateurs, de décideurs politiques, de laboratoires nationaux, d'enseignants, de membres de l'association des industriels de l'énergie solaire (Solar Energy Industries Association) et de membres du conseil inter-États sur les énergies renouvelables (Interstate Renewable Energy Council)<sup>7</sup>.

La résistance initiale affichée par les installateurs et les fabricants a été rapidement balayée grâce à l'engagement et à la bonne réputation du comité volontaire et de ses membres.

L'évaluation d'éligibilité et les procédures d'examen sont menées par NABCEP lui-même (et non par des organismes de certification accrédités comme c'est le cas pour le système MCS – voir ci-dessous). Ces activités restent gérables car le système est relativement petit (300 installateurs environ sont certifiés chaque année).

NABCEP propose des programmes d'évaluation des connaissances de base, de certification professionnelle et d'accréditation d'entreprise aux professionnels de l'énergie renouvelable sur tout le continent nord-américain. Pour obtenir la certification NABCEP, les installateurs doivent avoir au moins un an d'expérience dans le secteur concerné et doivent documenter toutes les formations et les installations réalisées. Ils doivent également réussir un examen difficile, signer un code d'éthique et suivre une formation continue en vue du renouvellement de leur certification tous les trois ans. Deux programmes de NABCEP (certification des professionnels de l'installation de systèmes PV et certification des installateurs de chauffages solaires) ont obtenu l'accréditation ISO/IEC 17024 « Certification de personnes » attribuée par ANSI.

Notez que le système NABCEP existait déjà depuis 10 ans lorsqu'il a obtenu l'accréditation. Il s'était alors déjà forgé une solide réputation au sein de l'industrie. L'accréditation de la certification offre au système une valeur supplémentaire puisqu'il montre que celui-ci respecte des normes de certification internationales.

### 9.1.2 MCS au Royaume-Uni

Le système MCS (Microgeneration Certification Scheme) est un système leader et internationalement reconnu pour la certification des entreprises d'installation, qui est soutenu par le ministère de l'Énergie et du Changement climatique (DECC). « MCS s'efforce de renforcer la confiance des consommateurs et d'appuyer l'élaboration de solides normes pour l'industrie. Il stimule la confiance du marché et soutient la politique gouvernementale en faveur du secteur de la micro-cogénération<sup>8</sup>. » Pour pouvoir prétendre aux mécanismes de financement et aux programmes d'incitation nationaux, une installation doit être réalisée par un installateur certifié MCS.

Le système MCS est autofinancé dans la mesure où un montant de 15 £ (environ 21 €) est payé par l'installateur pour chaque installation réalisée.

---

<sup>7</sup> Extrait de NABCEP ([www.nabcep.org](http://www.nabcep.org))

<sup>8</sup> Extrait de Microgeneration Certification Scheme (MCS) – [www.microgenerationcertification.org](http://www.microgenerationcertification.org)

### Organismes de certification de MCS

Lorsque le système MCS a été créé, les candidats étaient évalués et certifiés par l'organisme qui avait élaboré le système. Au fur et à mesure du développement du système, des licences d'exploitation du système ont été attribuées à différents organismes de certification, dans le but de créer un marché concurrentiel et de faire baisser les coûts de la certification. Ces organismes de certification sont accrédités par le service d'accréditation du Royaume-Uni (UKAS) en vertu de la norme EN ISO/IEC 17024:2012 « Certification de personnes », ce qui garantit le niveau de qualité du service offert. Il est toutefois clair que, pour que la qualité des performances des organismes de certification se maintienne, il est indispensable de les évaluer continuellement<sup>9</sup>.

Les organismes de certification doivent réaliser des inspections des installations techniques et des contrôles administratifs des candidats pendant la phase d'évaluation. Il leur est également demandé de réaliser des inspections aléatoires des sites et de répondre aux plaintes des clients.

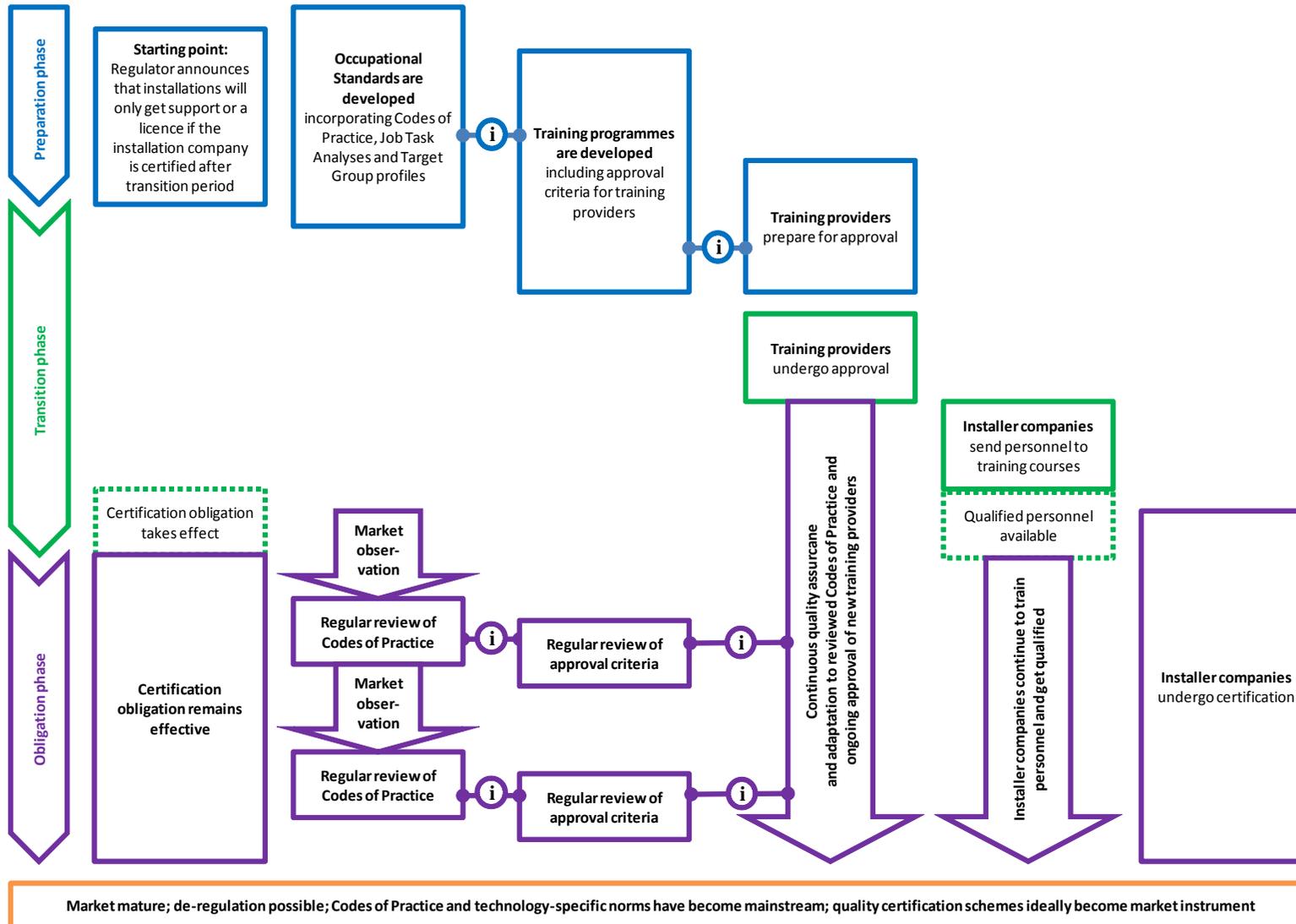
La section suivante explique comment un système de certification similaire à ces deux exemples pourrait être progressivement introduit dans la région MENA.

## **9.2 Étapes à suivre pour la mise en place de la certification d'entreprise**

Cette section explique comment introduire un système de certification d'entreprise une fois que la phase de préparation (élaboration de normes professionnelles et de programmes de formation dans le secteur de l'ÉR/ÉÉ et création de prestataires de formation agréés) est achevée. L'ensemble du processus est illustré à la Figure 9 ci-dessous. Notez les différentes activités qui ont lieu au cours de chacune des trois phases : préparation, transition et obligation.

---

<sup>9</sup> L'expérience du système MCS indique que certains organismes de certification ne remplissent pas suffisamment bien leur rôle. « Is MCS fulfilling its potential? A Solar Trade Association Position Paper » (Le MCS utilise-t-il tout son potentiel ? Document de synthèse de l'association *Solar Trade Association*), Chris Roberts, spécialiste de l'énergie solaire, Solar Trade Association, septembre 2014



**Figure 9 : Processus global conduisant à l'amélioration de la qualité des installations d'ÉR/ÉE grâce à la mise en place d'un système de certification d'entreprise initialement obligatoire**

Preparation phase	Phase de préparation
Starting point : Regulator announces that installations will only get support or a licence if the installation company is certified after transition period	Point de départ : l'organisme de réglementation annonce que les installations n'obtiendront de l'aide ou une licence que si l'entreprise d'installation est certifiée une fois la période de transition écoulée
Occupational Standards are developed incorporating Codes of Practice, Job Task Analyses and Target Group profiles	Élaboration de normes professionnelles qui englobent des codes de pratique, des analyses des tâches et des profils des groupes cibles
Training programmes are developed including approval criteria for training providers	Élaboration de programmes de formation avec des critères d'agrément pour les prestataires de formation
Training providers prepare for approval	Les prestataires de formation se préparent pour l'agrément
Transition phase	Phase de transition
Certification obligation takes effect	L'obligation de certification entre en vigueur
Training providers undergo approval	Les prestataires de formation passent la procédure d'agrément
Installer companies send personnel to training courses	Les entreprises d'installation envoient leur personnel suivre des formations
Qualified personnel available	Personnel qualifié disponible
Obligation phase	Phase d'obligation
Certification obligation remains effective	L'obligation de certification reste en vigueur
Market observation	Observation du marché
Regular review of Codes of Practice	Révision régulière des codes de pratique
Market observation	Observation du marché
Regular review of Codes of Practice	Révision régulière des codes de pratique
Regular review of approval criteria	Révision régulière des critères d'agrément
Regular review of approval criteria	Révision régulière des critères d'agrément
Continuous quality assurance and adaptation to reviewed Codes of Practice and on going approval of new training providers	Processus continu d'assurance qualité et d'adaptation aux codes de pratique révisés, et agrément régulier de nouveaux prestataires de formation
Installer companies continue to train personnel and get qualified	Les entreprises d'installation continuent à former leur personnel et à obtenir des qualifications
Installer companies undergo certification	Les entreprises d'installation passent la procédure de certification
Market mature ; de-regulation possible ; Codes of Practice and technology-specific norms have become mainstream ; quality certification schemes ideally become market instrument	Marché mature ; déréglementation possible ; codes de pratique et normes spécifiques à la technologie ont été intégrés ; dans l'idéal, les systèmes de certification de la qualité deviennent des instruments de marché

L'organisme national de réglementation doit prévoir une phase de transition (voir la Figure 9) pendant laquelle un système de certification obligatoire est introduit pour les entreprises d'installation d'ÉR/EE. Les conditions d'obtention de la certification d'entreprise sont élaborées pendant cette phase de transition. Les critères indispensables sont les suivants :

- l'entreprise d'installation doit prouver qu'elle dispose d'un excellent système interne de gestion de la qualité ;
- l'entreprise d'installation doit prouver qu'elle installe les systèmes conformément aux codes de pratique reconnus ;
- l'entreprise d'installation doit prouver que les principaux salariés disposent du niveau de compétence requis.

Dans le même temps, les entreprises d'installation franchissent les différentes étapes menant à la certification. Ces étapes sont les suivantes :

- les codes de pratique reconnus compilés pendant la phase de préparation sont publiés et les entreprises d'installation commencent à les adopter ;
- les entreprises d'installation commencent à envoyer leurs salariés suivre des formations adaptées délivrées par des prestataires de formation agréés ;
- les salariés commencent à appliquer les connaissances nouvellement acquises dans leur travail, ce qui entraîne une amélioration de la qualité des installations ;
- les salariés formés commencent à transmettre les connaissances nouvellement acquises à leurs collègues ce qui entraîne de nouvelles améliorations de la qualité des installations ;
- les entreprises d'installation ont suffisamment de certificats d'aptitude et d'installations de qualité pour pouvoir demander et recevoir une certification d'entreprise.

La phase de transition doit être suffisamment longue pour permettre aux entreprises de franchir toutes les étapes menant à la certification.

Dès que la première entreprise a obtenu la certification, le secteur des installations d'ÉR/EE entre dans la phase d'obligation (voir la Figure 9) au cours de laquelle tous les systèmes jouent un rôle dans l'obtention de la certification. Il est particulièrement important que le secteur de l'ÉR/EE soit surveillé pendant cette phase et que les éventuels problèmes liés à la certification d'entreprise soient identifiés. Si, par exemple, les codes de pratique présentent des problèmes qui freinent l'évolution du secteur, ces problèmes doivent être immédiatement corrigés.

Si des mesures d'amélioration non urgentes semblent nécessaires, elles peuvent être programmées pour la prochaine révision des codes de pratique. Ces révisions ont généralement lieu à intervalles de quelques années. Il est important de maintenir un certain degré de cohérence à ce niveau pour ne pas perturber le secteur.

La phase de certification obligatoire ne doit pas rester en vigueur indéfiniment. L'obligation de certification est supprimée une fois qu'un marché important et mature est établi. Cette évolution est, bien évidemment, soumise à la condition que les codes de pratique reconnus aient été intégrés dans les réglementations nationales (sous la forme de normes reconnues ou, rarement, de lois) et soient ainsi devenus juridiquement contraignants.

La fin de l'obligation de certification ne signifie pas nécessairement la fin du système de certification. Sur un marché mature soumis à une concurrence intense, le système de certification peut évoluer et devenir un instrument de marché synonyme de « label de qualité » et donc d'un niveau de qualité particulièrement élevé. La demande de programmes de formation se maintiendra également car les entreprises continueront à avoir besoin de personnel qualifié pour installer les systèmes conformément à des codes de pratique de plus en plus exigeants.

### 9.3 Mécanisme d'élaboration d'un système de certification simple mais efficace

Le mécanisme d'élaboration d'un système de certification d'entreprise doit satisfaire aux deux critères suivants :

1. d'une part, le mécanisme doit être aussi simple que possible afin que les efforts nécessaires pour obtenir la certification et donc les coûts associés soient inférieurs aux bénéfices obtenus ;
2. d'autre part, le mécanisme doit avoir un tel impact et être tellement contraignant qu'il ne pourra que mener à une amélioration généralisée et incontestable de la qualité des installations.

Les coûts de l'analyse coût-bénéfice sont relativement simples à déterminer. Par contre, ses bénéfices sont beaucoup plus difficiles à estimer puisqu'ils ne se présentent pas uniquement sous forme monétaire. Dans certains secteurs, l'industrie a opposé une forte résistance à l'introduction de critères de qualité, qu'ils soient obligatoires ou volontaires, pour les installations. Un argument souvent utilisé pour dénigrer les systèmes d'assurance qualité est qu'ils entraînent une hausse considérable du coût des produits et services.

Au vu de cette expérience, il est recommandé que le système mis en place communique clairement aux parties prenantes les bénéfices liés au respect d'un niveau minimum de qualité. De nombreux arguments peuvent être utilisés : meilleure concurrence entre les entreprises, renforcement de la confiance du public vis-à-vis de la technologie donc augmentation des ventes, accès à des polices d'assurance moins chères, etc.

Même pour un coût d'introduction minimum, les exigences du système de certification peuvent être suffisamment strictes pour entraîner des améliorations notables de la qualité et éviter que le « label de qualité » soit uniquement utilisé comme un élément marketing.

Les recommandations associées aux nouveaux systèmes de certification du secteur de l'ÉR/ÉE sont les suivantes :

- Il est crucial de communiquer sur les bénéfices du programme d'assurance qualité auprès de l'industrie.
- Le système doit être introduit progressivement : les exigences doivent être définies à un niveau minimum afin de ne pas surcharger l'industrie ; et seules les technologies et les activités professionnelles affichant les besoins de formation les plus pressants doivent être incluses au départ. Les exigences peuvent ensuite être progressivement renforcées, le mécanisme de certification amélioré et d'autres technologies et/ou activités de travail ajoutées.
- Les programmes de formation et les critères du système de certification doivent être en phase les uns avec les autres, ce qui signifie qu'une communication étroite doit être mise en place entre les organismes dès le départ.

Voir à l'annexe 3.1.2 la liste des principaux critères de réussite des systèmes de certification tels qu'ils ont été compilés par le projet Qualicert sur la base de nombreux systèmes de certification d'entreprises d'installation/installateurs d'ÉR/ÉE existants à travers le monde.

## 10 Recommandations

Il semble préférable que le processus d'amélioration de la qualité des installations d'ÉR/EE progresse par phase. La phase de préparation concernera l'élaboration de normes professionnelles et de programmes de formation.

Pour ne pas perdre de temps, il est recommandé que les analyses des tâches et les programmes de formation soient, pour commencer, élaborés sur la base de codes de pratique existants au niveau international. Ces derniers pourront ensuite être adaptés aux exigences nationales une fois que celles-ci auront été déterminées.

Le processus menant à la définition, à l'adoption, à la mise en œuvre et à l'application de normes de qualité et de mécanismes d'assurance qualité pour la formation en ÉR/EE doit suivre une approche séquentielle et être axé sur les thèmes suivants, dans l'ordre indiqué :

- Les professions ou activités professionnelles du secteur de l'ÉR/EE possédant les plus grands besoins de formation sont identifiées. Un groupe de travail d'experts techniques est créé pour mener des évaluations des installations d'ÉR/EE existantes et identifier les éventuels problèmes de qualité et les raisons de ces défaillances (mauvaise conception, installations défaillantes, problèmes de maintenance, composants de mauvaise qualité, etc.).
- Ce groupe de travail doit, dans le même temps, commencer à préparer les analyses des tâches pour les différentes professions concernées.
- Parallèlement à cela, le travail de compilation et d'élaboration des codes de pratique reconnus peut commencer. Des mesures d'amélioration peuvent ensuite être appliquées dans les installations existantes conformément aux codes de pratique nouvellement créés.
- Dès que les premières analyses des tâches sont terminées, des programmes de formation sont élaborés pour répondre aux besoins de tous les groupes cibles, depuis les personnes sans expérience jusqu'à celles ayant obtenu un diplôme universitaire. Il est essentiel que les programmes élaborés comprennent une part importante de formation pratique.
- Il faut, en outre, identifier des formateurs et des prestataires de formation existants capables de délivrer les formations en ÉR/EE. Des formations des formateurs sont dispensées pour préparer les formateurs aux nouvelles exigences de formation (à la fois techniques et didactiques).
- Les gouvernements doivent faire usage de leur pouvoir pour introduire un système de certification obligatoire pour les entreprises travaillant dans le secteur de l'ÉR/EE, particulièrement lorsque les installations sont cofinancées par des fonds publics.
- Le système de certification des entreprises doit couvrir toutes les professions concernées (installateurs, techniciens et ingénieurs).
- Le système doit être introduit progressivement : les exigences doivent être définies à un niveau minimum afin de ne pas surcharger l'industrie ; et seules les technologies et les activités professionnelles affichant les besoins de formation les plus pressants doivent être incluses au départ. Il sera ensuite possible d'accentuer progressivement les exigences.
- La phase de certification obligatoire ne doit pas rester en vigueur indéfiniment. L'obligation de certification est supprimée une fois qu'un marché important et mature a été établi. Le système de certification peut alors être transformé en instrument de marché.
- Il n'est pas nécessaire qu'un tel système de certification soit immédiatement accrédité en vertu de normes internationales, mais les mécanismes de gestion de la qualité et d'assurance qualité doivent être mis en place dès le départ afin de faciliter la transition éventuelle vers l'accréditation à un stade ultérieur.

Les mécanismes d'assurance qualité et les organismes appropriés doivent être créés dès que possible. Cela permettra, en effet, que les capacités et les structures soient déjà en place lorsque la demande (de formation, d'agrément pour des prestataires de formation, de certification d'entreprise, etc.) augmentera.

## 1 Annexe – définitions

Il existe une certaine ambiguïté au niveau de la définition des termes entre les nombreuses sources utilisées pour cette enquête dans le contexte de la formation et des systèmes de certification des installateurs. Les définitions ci-dessous ont pour but de fournir quelques éclaircissements.

Accréditation	L'accréditation est la reconnaissance officielle par un organisme d'accréditation des compétences techniques et organisationnelles d'un organisme d'évaluation de la conformité montrant qu'il est capable de fournir un service spécifique conformément aux normes et aux réglementations techniques décrites dans son agrément. (Service d'accréditation du Royaume-Uni (UKAS), <a href="http://www.ukas.com">www.ukas.com</a> ) Les accréditations jouent un rôle clé pour garantir la comparabilité des résultats des évaluations de conformité et renforcer la confiance vis-à-vis de la qualité et de la sécurité des produits et des services. (DAKKS, service allemand d'accréditation, <a href="http://www.dakks.de/en/content/what-accreditation">www.dakks.de/en/content/what-accreditation</a> )
Organisme de certification accrédité	Organisme qui réalise l'évaluation d'un produit ou d'un prestataire de services en vertu des normes pertinentes et qui a, pour cela, reçu une accréditation de la part d'un service international d'accréditation en vertu de normes internationales de certification de personnes ou de produits. (Adapté du <i>Microgeneration Certification Scheme</i> , <a href="http://www.microgenerationcertification.org">www.microgenerationcertification.org</a> )
Agrément	La certification par une tierce partie est parfois appelée « agrément et établissement de listes ». Lorsqu'il est utilisé correctement, le terme « agrément » signifie que la certification ou le test est réalisé par un tiers indépendant qui doit disposer d'une accréditation l'autorisant à mener cette activité. (Service d'accréditation du Royaume-Uni (UKAS), <a href="http://www.ukas.com">www.ukas.com</a> )
Certification	La certification est la procédure par laquelle un tiers donne l'assurance écrite qu'un produit, un processus, un système ou une personne est conforme aux exigences spécifiées. (Extrait du Service d'accréditation du Royaume-Uni (UKAS), <a href="http://www.ukas.com">www.ukas.com</a> )
Compétence	Capacité avérée d'utiliser des savoirs, des aptitudes et des dispositions personnelles, sociales et/ou méthodologiques dans des situations de travail ou d'étude pour le développement professionnel et/ou personnel. (Cadre européen des certifications (CEC), <a href="http://www.eucen.eu/EQFpro/GeneralDocs/FilesFeb09/GLOSSARY.pdf">www.eucen.eu/EQFpro/GeneralDocs/FilesFeb09/GLOSSARY.pdf</a> )
Reconnaissance des compétences	La reconnaissance des compétences est une expression globale utilisée en référence à des concepts tels que la certification professionnelle, les programmes de certification, l'accréditation, les licences et les réglementations. Un programme de <b>certification</b> a pour but de tester les connaissances, les compétences et les capacités requises pour exécuter un travail spécifique et, après réussite d'un examen de certification, d'émettre une

	<p>déclaration sur les compétences professionnelles d'une personne. Dans certaines professions, la certification est une condition préalable à l'emploi ou à la pratique.</p> <p>De même, la <b>licence</b> teste les compétences d'une personne, mais il s'agit d'un processus obligatoire par lequel le gouvernement octroie à la personne détentrice de la licence l'autorisation, limitée dans le temps, de pratiquer sa profession.</p> <p>Contrairement à la certification et à la licence, le programme de <b>certification basée sur l'évaluation</b> est un programme de formation ou d'enseignement qui est utilisé pour inculquer des objectifs d'apprentissage puis évaluer si ces objectifs ont été atteints par l'étudiant.</p> <p>L'<b>accréditation</b> est le processus par lequel un programme d'enseignement ou de reconnaissance des compétences est évalué en vertu de normes définies et obtient une reconnaissance s'il respecte ces normes.</p> <p>Institute for Credentialing Excellence (ICE), <a href="http://www.credentialingexcellence.org/p/cm/ld/fid=32">www.credentialingexcellence.org/p/cm/ld/fid=32</a>)</p>
Curriculum	Ensemble de cours (et leur contenu) proposé par une école, un collège, une université, etc.
Validation	Une validation est une forme de soutien ou d'approbation publique.
Certification première partie	La <b>certification première partie</b> ou « auto-certification » est le processus par lequel un fabricant ou un fournisseur émet son propre certificat garantissant qu'il respecte une norme. Ce certificat n'offre que peu de garanties car l'évaluation n'a pas été réalisée de manière indépendante par un organisme de certification lui-même reconnu par un organisme national d'accréditation. (BRE Global, Green Book Live, <a href="http://www.greenbooklive.com/page.jsp?id=191#3">www.greenbooklive.com/page.jsp?id=191#3</a> )
Qualification	Résultat formel d'un processus d'évaluation et de validation obtenu lorsqu'une autorité compétente établit qu'un individu possède au terme d'un apprentissage les acquis correspondant à une norme donnée. (Cadre européen des certifications (CEC), <a href="http://www.eucen.eu/EQFpro/GeneralDocs/FilesFeb09/GLOSSARY.pdf">www.eucen.eu/EQFpro/GeneralDocs/FilesFeb09/GLOSSARY.pdf</a> )
Certification deuxième partie	La <b>certification deuxième partie</b> est le processus par lequel un organisme professionnel ou une association de membres émet un certificat. La deuxième partie ne peut pas prétendre à une véritable indépendance par rapport au fabricant ou au fournisseur puisque son rôle est de représenter les intérêts de ce dernier sur le marché. (BRE Global, Green Book Live, <a href="http://www.greenbooklive.com/page.jsp?id=191#3">www.greenbooklive.com/page.jsp?id=191#3</a> )
Normes	<p>Les normes sont des documents publiés qui définissent des spécifications et des procédures conçues pour garantir que les produits, services et systèmes sont sûrs et fiables et qu'ils fonctionnent conformément à l'usage prévu. Elles créent un langage commun qui définit des critères de qualité et de sécurité.</p> <p>Les normes peuvent être :</p> <p><b>internationales</b> – élaborées par l'ISO ou le CEI (et d'autres) et utilisées directement ou adoptées par d'autres organisations de normalisation.</p> <p><b>régionales</b> – préparées en vue d'être utilisées dans une région géopolitique précise, la plus connue étant l'Union européenne (UE) qui utilise les normes EN. Les normes conjointes d'Australie et de Nouvelle-Zélande peuvent également être considérées comme des normes régionales puisqu'elles s'appliquent dans les deux pays.</p> <p><b>nationales</b> – préparées, adoptées ou approuvées par une organisation nationale de normalisation ou par un autre organisme accrédité pour la</p>

	production de normes nationales. Par exemple, les normes australiennes de la marque Standard® sont soit élaborées en Australie, soit générées à partir de normes internationales. (Standards Australia, <a href="http://www.standards.org.au">www.standards.org.au</a> )
Plan d'étude	Description et résumé des thèmes qui doivent être abordés pendant une formation. Le plan d'étude fournit généralement des informations précises sur la formation et est souvent rédigé par l'organe directeur ou par le formateur.
Certification tierce partie	La <b>certification tierce partie</b> (ou « agrément et établissement de listes » comme elle est parfois appelée) est la confirmation par une tierce partie que les produits, systèmes ou personnes ont satisfait et continuent à satisfaire aux normes concernées (par le biais de contrôles réguliers qui incluent généralement des tests répétés). Il s'agit donc de la meilleure forme de certification et aussi de la plus fiable. L'utilisation d'une tierce partie est une garantie d'indépendance raisonnable vis-à-vis d'intérêts particuliers tels que ceux du fabricant ou du fournisseur. (BRE Global, Green Book Live, <a href="http://www.greenbooklive.com/page.jsp?id=191#3">www.greenbooklive.com/page.jsp?id=191#3</a> )

## 2 Annexe – Systèmes de certification des installateurs de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle

Dans les années 2000, de nombreux pays ont commencé à créer des systèmes de certification pour les installateurs de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle en réponse à une hausse marquée du nombre d'installations de mauvaise qualité. Ces systèmes ont pour but de garantir la qualité et la fiabilité des installateurs et/ou des entreprises d'installation et des systèmes installés.

Les systèmes de certification des installateurs existants fournissent des agréments sous différentes appellations : certification, qualification, label, etc. Il n'existe pas de définitions communes pour ces termes, ce qui signifie qu'il n'est pas possible de dire qu'un système est meilleur qu'un autre en se basant uniquement sur son titre.

Les systèmes existants ont de nombreuses caractéristiques communes. Les candidats doivent généralement soumettre la preuve de leur expérience dans le domaine considéré (licence d'électricien, etc.) ainsi que des documents sur les installations déjà réalisées. Certains systèmes exigent des candidats qu'ils suivent une formation technique et une formation sur la santé et la sécurité, puis qu'ils passent un examen. D'autres systèmes réalisent des contrôles des installations existantes et n'attribuent la certification que si un niveau prédéfini est atteint.

La Figure 10 montre comment une formation technique peut venir compléter le processus de certification. Il convient de noter que la formation est un élément indépendant et qu'il ne s'agit pas toujours d'une condition de certification. Par exemple, les installateurs très expérimentés ne sont pas systématiquement obligés de participer à une formation technique, il leur suffit de soumettre la preuve de leur expérience.

Les systèmes de certification des installateurs d'ÉR/EE ont pour fonction d'évaluer et de certifier les installateurs. Les programmes de formation en ÉR/EE, quant à eux, élaborent des qualifications et des normes de formation pertinentes que les prestataires de formation utilisent ensuite pour créer et délivrer des sessions de formation. Il convient de noter que le système de certification des installateurs d'ÉR/EE **certifie** les installateurs alors que les programmes de formation sont **accrédités** en vertu de normes de qualité par un organisme d'accréditation (pour les définitions des termes « accréditation » et « certification », se reporter à l'annexe 1 « Définitions »).

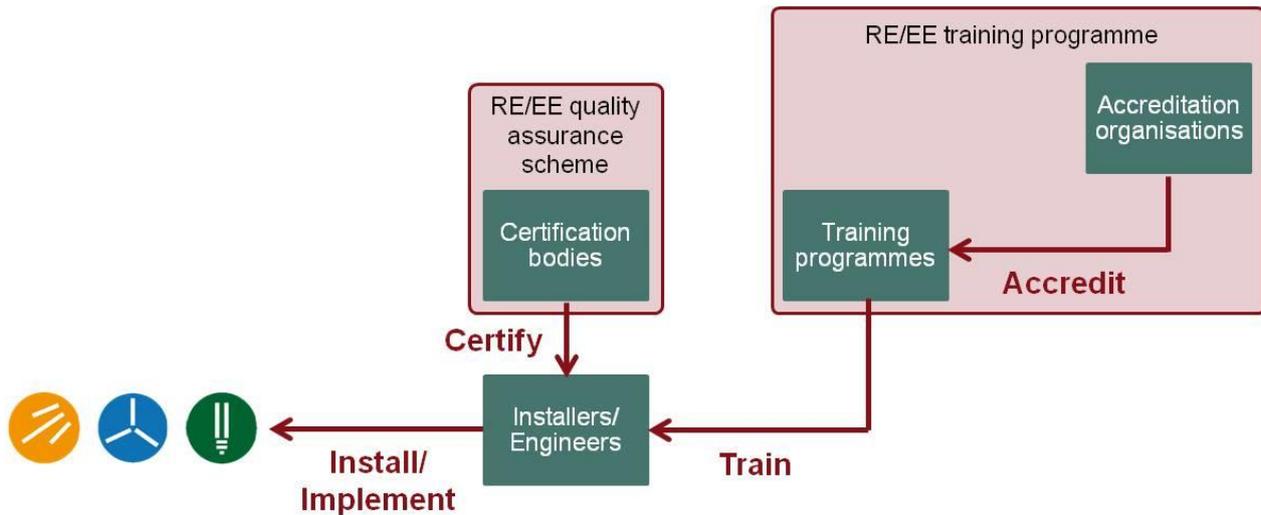


Figure 10 : Modèle type de formation et de certification des installateurs de systèmes d'ÉR/ÉÉ à petite échelle

RE-EE quality assurance scheme	Système d'assurance qualité en ER/EE
Certification bodies	Organismes de certification
RE/EE training programme	Programme de formation en ER/EE
Accreditation organisations	Organismes d'accréditation
Training programmes	Programmes de formation
Installers/Engineers	Installateurs/ingénieurs
Accredit	Accréditent
Certify	Certifient
Train	Forment
Install/Implement	Installent/mettent en œuvre

La certification est souvent attribuée par des organismes de certification tiers indépendants. Cette procédure a pour but de garantir l'impartialité du système de certification, mais aussi d'alléger son fardeau administratif. Les organismes de certification doivent être accrédités par une autorité d'accréditation internationalement reconnue afin que tous les organismes de certification offrent le même niveau élevé de service.

Il existe des systèmes de certification pour les entreprises et des systèmes de certification pour les individus qui fonctionnent tous parfaitement. Le principal argument en faveur de la certification d'entreprises est que l'entreprise est alors responsable de la qualité de l'installation. La certification est octroyée à un « référent technique » désigné au sein de l'entreprise. Le principal argument en faveur de la certification de personnes est que l'installation est toujours réalisée par la personne à qui la certification a été octroyée.

Ces informations et celles des sections suivantes ont été recueillies après étude des systèmes de certification des installateurs suivants :

Pays	Nom du système	Technologies couvertes
Australie	Clean Energy Council (CEC) Accredited Installer	PV
Autriche	Austrian Institute of Technology (AIT) training and certification scheme	PV, solaire thermique, pompes à chaleur
Belgique	QUEST Quality Centre Sustainable Energy PVQUAL Soltherm	PV, pompes à chaleur PV solaire thermique
Danemark	KSO	PV, solaire thermique, biomasse
France	Qualit'EnR (QualiSol, QualiPV, QualiBois, QualiPAC) Qualibat Qualifelec	solaire thermique, PV, biomasse, pompes à chaleur solaire thermique, biomasse, pompes à chaleur PV
Pays-Bas	Kiwa Nederland BV KBI	PV, solaire thermique, biomasse, pompes à chaleur PV, solaire thermique, pompes à chaleur
Nouvelle-Zélande	Sustainable Electricity Association New Zealand (SEANZ)	PV
Espagne	Qualification professionnelle pour les installateurs	PV, solaire thermique
UK	Microgeneration Certification Scheme (MCS) Green Deal	PV, solaire thermique, biomasse, pompes à chaleur efficacité énergétique dans les propriétés individuelles et commerciales
États-Unis	NABCEP	PV, solaire thermique

**Tableau 6 : Systèmes de certification des installateurs d'ÉR/EE existants sur lesquels a porté cette étude**

Les sous-sections suivantes offrent des exemples de systèmes de certification des installateurs mis en place de différentes façons et qui ont fait leurs preuves sur la durée. Le système NABCEP aux États-Unis a été lancé par les parties prenantes elles-mêmes et mis en œuvre en collaboration avec des syndicats d'installateurs et des partenaires de l'industrie. Le système MCS au Royaume-Uni a été, à l'origine, créé par un organisme privé en vertu d'un contrat du ministère du commerce et de l'industrie. Il était conçu, dès le départ, pour fonctionner en conjonction avec des programmes d'incitations gouvernementaux. En France, plusieurs systèmes fonctionnent en parallèle, certains publics, d'autres privés.

La section se termine par une liste des principales normes d'assurance qualité utilisées dans ces systèmes et par une description de la procédure d'élaboration des normes des installateurs techniques.

## 2.1 NABCEP aux États-Unis

NABCEP (North American Board of Certified Energy Practitioners) est un système de certification volontaire, indépendant et nationalement reconnu pour les installateurs de systèmes photovoltaïques et de systèmes solaires thermiques. NABCEP a été créé en 2002 par un comité ad hoc composé de fabricants, d'installateurs, de décideurs politiques, de laboratoires nationaux, d'enseignants, de l'association des industriels de l'énergie solaire (Solar Energy Industries Association) et du conseil inter-États sur les énergies renouvelables (Interstate Renewable Energy Council)<sup>i</sup>.

La résistance initiale affichée par les installateurs et les fabricants a été rapidement balayée, principalement en raison de l'expérience et de la réputation des personnes qui s'étaient portées volontaires pour participer à la création du NABCEP.

La publication « North American Board of Certified Energy Practitioners: Solar Photovoltaic and Solar Thermal Installer Certification Programs » (NABCEP : programmes de certification des installateurs de systèmes solaires photovoltaïques et thermiques) de Peter Sheehan, alors directeur exécutif du NABCEP, offre des informations intéressantes sur la création du système.

D'après les experts de la certification, les principales composantes d'un programme de reconnaissance de la qualité sont les suivantes :

- Analyse approfondie des besoins
- Consensus de l'industrie sur la raison d'être du système
- Gouvernance indépendante
- Statuts appropriés créant des conditions favorables
- Diffusion d'informations publiques
- Montant des frais basé sur le marché et sur le coût que cela représente pour les candidats et les certifiés
- Critères d'éligibilité justifiables
- Évaluation des candidats basée sur des normes professionnelles
- Accessibilité pour ceux qui souhaitent obtenir la certification
- Procédures de réclamation et de recours détaillées
- Révision et mise à jour périodiques des normes
- Procédures post-certification et systèmes de gestion interne offrant un certain niveau d'assurance qualité

*Extrait de « North American Board of Certified Energy Practitioners: Solar Photovoltaic and Solar Thermal Installer Certification Programs » de Peter Sheehan.*

NABCEP propose des programmes d'évaluation des connaissances de base, de certification professionnelle et d'accréditation d'entreprise aux professionnels de l'énergie renouvelable sur tout le continent nord-américain. Pour obtenir la certification NABCEP, les installateurs doivent avoir au moins un an d'expérience dans le secteur concerné et doivent documenter toutes les formations et les installations réalisées. Ils doivent également réussir un examen difficile, signer un code d'éthique et suivre une formation continue en vue du renouvellement de leur certification tous les trois ans.

Deux programmes de NABCEP (certification des professionnels de l'installation de systèmes PV et certification des installateurs de chauffages solaires) ont obtenu l'accréditation ISO/IEC 17024 « Certification de personnes » attribuée par ANSI. Toutefois, l'entreprise à but non lucratif NABCEP n'est pas, elle-même, accréditée. NABCEP réalise elle-même l'évaluation et la certification des candidats. Il n'y a pas d'organisme de certification tiers indépendant.

***NABCEP ne se charge ni de l'agrément, ni de la révision, ni de l'offre de formations.*** Les formations que le candidat doit suivre pour être éligible à la certification NABCEP doivent être reconnues par NABCEP, sauf si le prestataire de formation satisfait déjà à certains critères (par exemple, être accrédité en vertu de normes appropriées par un organisme d'accréditation nationalement reconnu<sup>10</sup>).

Les membres du conseil d'administration et du comité de NABCEP sont volontaires et issus de plus d'une centaine d'entreprises du secteur des énergies renouvelables. Les membres du conseil d'administration et du comité élaborent les analyses des tâches (qui définissent les connaissances, les compétences et les capacités requises et qui sont les documents de base de chaque certification), le manuel de certification, les questions des examens et tous les autres documents nécessaires au fonctionnement du système de certification.

### *2.1.1 Technologies couvertes par NABCEP*

Le système NABCEP fournit les certifications suivantes : professionnel de l'installation de systèmes PV ; installateur de chauffages solaires et vente technique de systèmes PV. Il avait mis en place un petit système de certification pour les installateurs d'éoliennes entre 2010 et 2012, mais celui-ci a été suspendu.

### *2.1.2 Financement de NABCEP*

NABCEP a bénéficié de financements du ministère américain de l'Énergie pendant ses premières années d'existence. Maintenant, plus de 80 % des revenus de NABCEP sont auto-générés via les frais de candidature et d'examen, des conférences sur la formation continue et les contributions généreuses de quelques entreprises leaders du secteur.

### *2.1.3 Caractéristiques notables du système NABCEP*

Le système NABCEP est relativement petit et peu bureaucratique avec seulement 17 membres au conseil d'administration et 5 salariés. En moyenne, 300 installateurs obtiennent la certification NABCEP chaque année. Au cours de sa première année d'existence, une centaine de candidats ont passé l'examen de certification et 62 l'ont réussi. C'est le genre d'échelle qui est envisagée

---

<sup>10</sup> Pour en savoir plus sur les critères applicables aux prestataires de formation, voir le document « NABCEP Continuing Education Guidelines ».

pour la première année du système de certification qui sera mis en place dans les pays pilote de la région MENA.

La réussite du système NABCEP et son acceptation par le secteur sont largement attribuables au dévouement et à la bonne réputation des membres volontaires du conseil d'administration et du comité qui élaborent l'ensemble des examens et des documents de certification. Un tel noyau dévoué et volontaire de représentants de fabricants, d'installateurs, de décideurs politiques, de laboratoires nationaux, d'enseignants, d'associations professionnelles et autres agences de l'énergie devra également être disponible dans les pays de la région MENA pour garantir la réussite d'un système similaire.

L'analyse de l'éligibilité et l'évaluation des examens sont réalisés par le personnel de NABCEP. Ceci reste possible en raison de la taille limitée du système. Le même modèle pourrait être adopté, au départ, pour les pays de la région MENA, avant d'évoluer, au fur et à mesure du développement du système (en particulier sur plusieurs pays), vers l'intégration d'évaluateurs tiers indépendants.

NABCEP ne réalise pas de contrôle des installations mais exige que le candidat soumette des preuves documentées des installations réalisées qui doivent inclure une copie des permis électriques et/ou de construire et des rapports d'inspection finale émis par l'autorité locale compétente. Dans les régions dans lesquelles aucun permis ou rapport d'inspection n'est émis, le candidat peut soumettre un rapport d'inspection rédigé par un électricien qualifié indépendant reconnu par l'autorité compétente ou par un inspecteur électrique indépendant certifié.

Le système NABCEP fonctionne principalement aux États-Unis, même s'il existe quelques installateurs certifiés NABCEP au Canada et dans quelques autres pays. Les incitations et les réglementations relatives aux technologies renouvelables varient d'un État à l'autre et peuvent avoir une influence sur le nombre d'installateurs certifiés NABCEP dans une région. Par exemple, les États qui exigent la certification NABCEP comme condition préalable à la participation aux programmes d'incitations ont beaucoup d'installateurs certifiés NABCEP. NABCEP est un exemple de système qui fonctionne dans plusieurs pays et dont la réussite est, dans une certaine mesure, dépendante de cadres réglementaires.

### Remarque sur la différence entre licence et certification d'un entrepreneur

Aux États-Unis, certains États obligent les entrepreneurs à disposer d'une licence afin de protéger les consommateurs contre certaines pratiques dangereuses et de protéger la réputation de l'industrie, sachant qu'une installation mal faite peut entraîner des risques ou nuire aux performances des équipements. La licence est différente de la certification. Alors que la licence est obligatoire pour certaines pratiques, la certification est une procédure volontaire que les installateurs choisissent de demander pour se différencier de la concurrence et inspirer un sentiment de confiance aux consommateurs. La certification nécessite parfois de suivre une formation, d'installer des systèmes pendant une certaine période ou de passer un examen, mais elle n'est généralement pas exigée pour pouvoir installer des équipements.

*Base de données des incitations publiques en faveur des énergies renouvelables et de l'efficacité (US Database of State Incentives for Renewables & Efficiency – [www.dsireusa.org](http://www.dsireusa.org))*

La licence et la certification ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. D'un point de vue financier, la certification nationale volontaire est préférable à une licence d'État obligatoire car elle permet de limiter le coût d'installation et offre davantage de choix au consommateur que la licence obligatoire. Dans les États qui n'obligent pas les installateurs de systèmes solaires à obtenir une licence, la certification peut servir de référence quant au niveau de qualité. La licence d'État peut être restrictive, sachant que les licences d'État ne sont généralement pas transférables, ce qui signifie que la mobilité géographique est limitée. Toutefois, la licence d'État peut protéger les consommateurs d'éventuels risques de sécurité et leur garantir que leurs systèmes seront installés correctement. Même si la licence et la certification présentent certains inconvénients, il est préférable d'exiger des installateurs de systèmes solaires qu'ils soient licenciés ou certifiés plutôt que de n'instaurer aucun contrôle sur la qualité d'installation des systèmes, sans compter que cela permet de garantir le respect de normes de référence, ce qui devrait, à son tour, avoir un impact sur la satisfaction des consommateurs.

*« Costs and Benefits of Practitioner Certification or Licensure for the Solar Industry » (Coûts et avantages de la licence ou de la certification des professionnels dans le secteur de l'énergie solaire), Interstate Renewable Energy Council (IREC), mai 2002*

## **2.2 MCS au Royaume-Uni**

Le système MCS (Microgeneration Certification Scheme) est un système leader et internationalement reconnu pour la certification des entreprises d'installation, qui est soutenu par le ministère de l'Énergie et du Changement climatique (DECC). « MCS s'efforce de renforcer la confiance des consommateurs et d'appuyer l'élaboration de solides normes pour l'industrie. Il renforce la confiance sur le marché et apporte son soutien à la politique gouvernementale dans le secteur de la micro-cogénération<sup>ii</sup>. » Pour être éligible aux mécanismes financiers et aux programmes d'incitations nationaux (principalement *Feed-in Tariff* pour les technologies de production d'électricité, *Renewable Heat Incentive* pour les technologies de production de chaleur et *Green Deal* pour les mesures d'efficacité énergétique), une installation doit être réalisée par un installateur certifié MCS. MCS lui-même est un système accrédité BS EN ISO/IEC 17065:2012

(Évaluation de la conformité – Exigences pour les organismes certifiant les produits, les procédés et les services) qui a été lancé en 2008. Pour plus d'informations sur cette norme, voir l'annexe 9.1.

### 2.2.1 Technologies couvertes par MCS

MCS certifie les produits de micro-cogénération utilisés pour produire de l'électricité et de la chaleur à partir de sources renouvelables. MCS certifie également les entreprises d'installation pour s'assurer que les produits de micro-cogénération ont été installés et mis en service en vertu des normes les plus élevées pour le consommateur. La certification est basée sur un ensemble de normes applicables aux installateurs et de critères applicables aux produits.

MCS couvre les technologies de production d'électricité d'une capacité maximale de 50 kW (PV, éolien, hydroélectrique, CHP, piles à combustible) et les technologies de production de chaleur d'une capacité maximale de 45 kW (solaire thermique, biomasse, pompes à chaleur, CHP). En 2014, sur les plus de 4 000 entreprises d'installation de systèmes photovoltaïques au Royaume-Uni, 2 739 avaient reçu la certification MCS.

### 2.2.2 Organismes de certification de MCS

Lorsque le système MCS a été créé, les candidats étaient évalués et certifiés par l'organisme qui avait élaboré le système. Au fur et à mesure du développement du système, des licences d'exploitation du système ont été attribuées à différents organismes de certification, dans le but de créer un marché concurrentiel et de faire baisser les coûts de la certification. Ces organismes de certification sont accrédités par le service d'accréditation du Royaume-Uni (UKAS) en vertu de la norme EN ISO/IEC 17024:2012 « Certification de personnes ». À ce jour, 19 organismes de certification accrédités opèrent en Grande-Bretagne et en Irlande du Nord. Les organismes de certification doivent réaliser des inspections des installations techniques et des contrôles administratifs des candidats pendant la phase d'évaluation. Il leur est également demandé de réaliser des inspections aléatoires des sites et de répondre aux plaintes des clients.

### 2.2.3 Financement du système MCS

L'administrateur du système MCS, Gemserv, avait été chargé par le DECC de faire de MCS un système autofinancé par l'industrie de la micro-cogénération mais respectant néanmoins la politique gouvernementale. Pour chaque installation réalisée, l'installateur paie 15 £ à MCS. Pour plus d'informations à ce sujet, voir [www.gemserv.com/sectors/environment/environment-case-studies/mcs-case-study](http://www.gemserv.com/sectors/environment/environment-case-studies/mcs-case-study)

### 2.2.4 Gouvernance du système MCS

La plupart des systèmes de certification créent des groupes de travail composés d'experts de l'industrie pour élaborer les normes applicables aux installateurs. Il est souhaitable que les membres siègent également à des comités internationaux de normalisation. Cela permet d'harmoniser les systèmes de certification avec les normes internationales existantes. La gouvernance du système MCS est présentée à la

Figure 11 ci-dessous qui montre comment les normes techniques élaborées par les groupes de travail sont ratifiées par le groupe de gestion des normes avec la participation des autres groupes. Cet exemple de structure de gouvernance donne également une indication des différentes parties et du nombre de personnes impliquées.

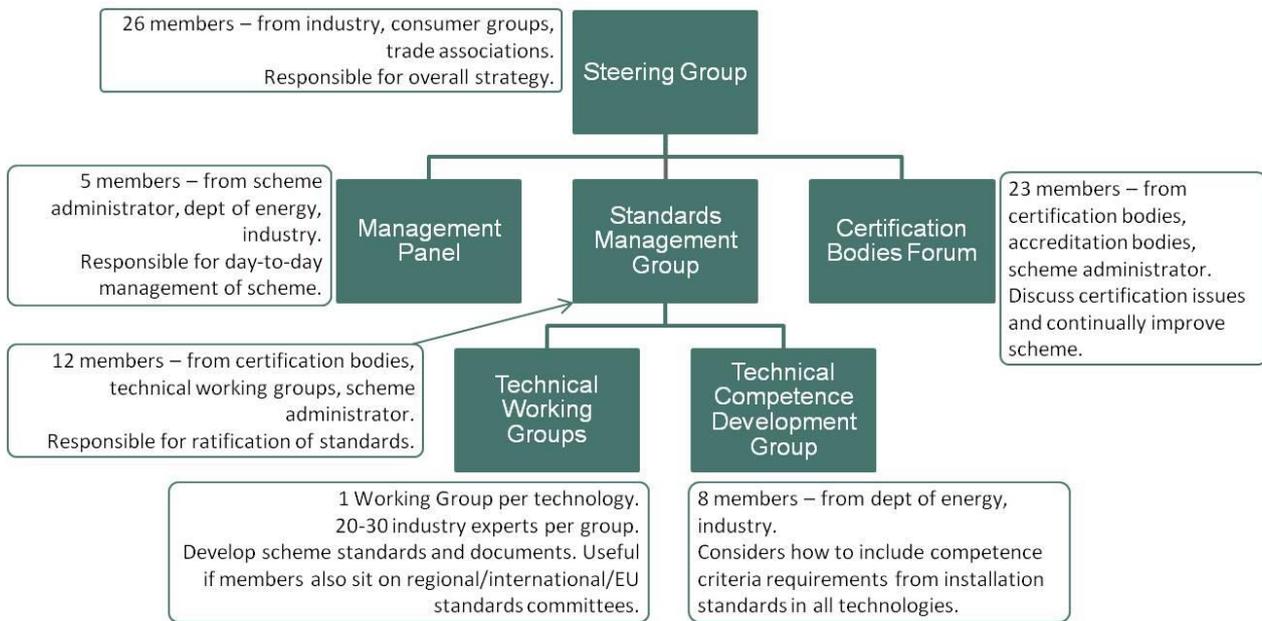


Figure 11 : Gouvernance du système MCS

<b>Steering Group</b> 26 members – from industry, consumer groups, trade associations. Responsible for overall strategy.	<b>Comité de pilotage</b> 26 membres – issus de l'industrie, de groupes de consommateurs, d'associations professionnelles Responsable de la stratégie globale.
<b>Management Panel</b> 5 members – from scheme administrator, dept of energy, industry. Responsible for day-to-day management o scheme.	<b>Comité de gestion</b> 5 membres – origine : administrateur du système, ministère de l'énergie, industrie. Responsable de la gestion quotidienne du système.
<b>Standards Management Group</b> 12 members – from certification bodies, technical working groups, scheme administrator. Responsible for ratification of standards.	<b>Groupe de gestion des normes</b> 12 membres – origine : organismes de certification, groupes de travail techniques, administrateur du système. Responsable de la ratification des normes.
<b>Certification Bodies Forum</b> 23 members – from certification bodies, accreditation bodies, scheme administrator. Discuss certification issues and continually improve scheme.	<b>Forum des organismes de certification</b> 23 membres – origine : organismes de certification, organismes d'accréditation, administrateur du système. Discute des problèmes de certification et améliore continuellement le système.
<b>Technical Working Groups</b> 1 Working Group per technology. 20-30 industry experts per group. Develop scheme standards and documents. Useful if members also sit on regional/international.EU standards committees.	<b>Groupes de travail techniques</b> 1 groupe de travail par technologie. 20-30 experts de l'industrie par groupe. Élaborent les normes et les documents du système. Il est utile que les membres siègent également à des comités de normalisation régionaux/internationaux/UE.
<b>Technical Competence Development Group</b> 8 members – from dept of energy, industry. Considers how to include competence criteria requirements from installation standards in all technologies.	<b>Groupe d'élaboration des compétences techniques</b> 8 membres – origine : ministère de l'Énergie, industrie. Cherche comment inclure les critères de compétence des normes d'installation dans toutes les technologies.

Pour élaborer les normes applicables à chacune des technologies, les groupes de travail se basent sur les normes nationales, européennes et/ou internationales existantes, notamment les normes applicables aux composants, les normes de santé et de sécurité, les normes de gestion de la qualité, les normes relatives aux permis, les normes et les réglementations de construction, les codes et les normes de raccordement au réseau, les normes d'inspection et de test, etc.

#### 2.2.5 *Caractéristiques notables du système MCS*

Le système MCS est lié aux programmes d'incitation du gouvernement britannique (tarifs de rachat et incitations au chauffage renouvelable) et son succès est largement dû au fait que seules les installations MCS peuvent bénéficier des incitations gouvernementales.

La gouvernance du système est à peu près la même que celle du système NABCEP. Toutefois, comme le nombre de technologies couvertes est plus important, les groupes de travail techniques sont plus nombreux et la bureaucratie est généralement plus importante ce qui peut entraîner des lenteurs dans les décisions.

L'adoption de multiples organismes de certification pour réaliser les évaluations est un avantage étant donné le rythme de croissance du système. Elle encourage également la compétition entre les organismes ce qui permet de réduire les coûts de certification. Les organismes de certification sont tous accrédités, ce qui représente une garantie de niveau de service. Toutefois, la qualité des performances des organismes de certification doit se maintenir et doit donc être continuellement évaluée<sup>11</sup>. Cela entraîne un autre niveau de réglementation.

### **2.3 Systèmes de certification des installateurs d'ÉR/EE en France**

En France, le principal prestataire de formation en ÉR/EE est l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). L'ADEME est un établissement public financé par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et par le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. L'ADEME met à la disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public ses capacités d'expertise et de conseil en ÉR/EE.

L'ADEME joue un rôle essentiel dans la formation. De nombreux projets financés par l'ADEME sont accompagnés par une phase de formation qui dote les participants des outils nécessaires pour garantir la réussite de la mise en œuvre du projet. Les branches locales de l'ADEME travaillent également avec des partenaires locaux : conseils régionaux, chambres de commerce, organisations professionnelles et autorités chargées de l'enseignement.

La France dispose d'un certain nombre de labels de qualité en ÉR/EE dont certains sont décrits dans les sous-sections suivantes.

---

<sup>11</sup> L'expérience du système MCS indique que certains organismes de certification ne remplissent pas suffisamment bien leur rôle. « Is MCS fulfilling its potential? A Solar Trade Association Position Paper » (Le MCS utilise-t-il tout son potentiel ? Document de synthèse de l'association *Solar Trade Association*), Chris Roberts, spécialiste de l'énergie solaire, Solar Trade Association, septembre 2014

### 2.3.1 RGE

« Reconnu Garant de l'Environnement » ou RGE est un label de qualité « global » qui a été créé par l'ADEME et par les ministères et acteurs du secteur du bâtiment (FFB, CAPEB, Qualibat, Qualit'EnR, Qualifelec) en 2011. Ce label de qualité a pour objectif de favoriser des installations de haute qualité dans le secteur du bâtiment conformément à des normes de construction et de rénovation ambitieuses, et d'aider les particuliers à choisir les professionnels les plus compétents.

À ce jour, environ 18 000 entreprises ont reçu le label de qualité RGE. L'ADEME a créé un annuaire en ligne des professionnels RGE : [www.renovation-info-service.gouv.fr](http://www.renovation-info-service.gouv.fr). L'annuaire est tenu à jour par cinq organisations accréditées pour contrôler et décerner le label RGE : Qualibat, Certibat, Cequami, Qualit'EnR et Qualifelec.

### 2.3.2 Qualit'EnR

Qualit'EnR est une association lancée en 2006 par des entités professionnelles des secteurs de la construction et des énergies renouvelables pour évaluer la qualité de l'installation des systèmes d'ÉR/EE dans les bâtiments. Qualit'EnR a reçu l'accréditation du Comité français d'accréditation (COFRAC) pour attribuer des labels de qualité à des entreprises travaillant dans le secteur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Qualit'EnR a pour objectifs de permettre aux entreprises indépendantes de qualité œuvrant à l'installation de systèmes d'ÉR/EE d'être reconnues, de promouvoir les bonnes pratiques d'installation de systèmes d'énergie renouvelable, de fournir des services associés (conseil, service après-vente et maintenance) et d'aider les clients à choisir avec confiance un installateur compétent et professionnel.

Qualit'EnR gère quatre labels de qualité :

- Qualisol pour le solaire thermique
- QualiPV pour le photovoltaïque raccordé au réseau
- Qualibois pour les chaudières à biomasse
- QualiPAC pour les pompes à chaleur (air-air et géothermiques)

À ce jour, Qualit'EnR dispose de 450 formateurs reconnus et de 250 centres de formation approuvés et produit des manuels de formation. Qualit'EnR est accréditée par le Comité français d'accréditation (COFRAC) pour attribuer des labels de qualité aux entreprises.

### 2.3.3 Format'eree

En 2004, un petit groupe d'organisations a formé le « Comité de liaison des énergies renouvelables » (CLER) dans le but de créer des normes de qualité pour les prestataires de formation en ÉR/EE. Le résultat de leur travail a donné naissance à Format'eree qui a pour objectif de soutenir le développement professionnel en ÉR/EE en améliorant la qualité de la formation sur le territoire français et en contrôlant les prestataires de formation afin de vérifier qu'ils proposent aux professionnels des formations pertinentes et de qualité.

Format'eree est géré par six prestataires de formation, dont le CLER, le SER et l'ADEME. Chaque année, deux organismes sont remplacés. Les prestataires de formation qui souhaitent obtenir l'agrément sont évalués par d'autres prestataires de formation dans le cadre d'un processus d'évaluation par les pairs.

## **2.4 Normes de qualité du système**

Les principales normes de qualité en vertu desquelles les différents systèmes de certification sont accrédités sont les suivantes :

- L'exploitant du système doit disposer d'un système de gestion de la qualité et doit, en principe, être accrédité ISO 9001 « Systèmes de management de la qualité – Exigences » par un organisme d'accréditation internationalement reconnu.
- Les organismes qui certifient des individus doivent en principe être accrédités EN ISO/IEC 17024:2012 « Certification de personnes » par un organisme d'accréditation internationalement reconnu. Les systèmes de « certification de personnes » les plus réussis ont récemment obtenu cette accréditation ou espèrent l'obtenir dans un avenir proche.
- Les organismes qui certifient des entreprises doivent en principe être accrédités EN ISO/IEC 17065:2012 « Certification de produits, processus et services » par un organisme d'accréditation internationalement reconnu.

### 3 Annexe – Systèmes d'AQ existants : expérience et leçons de l'expérience (Qualicert)

Cette section étudie les expériences et les leçons de l'expérience tirées du projet Qualicert (Certification et accréditation de qualité pour les installateurs de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle) qui s'est déroulé de juillet 2009 à décembre 2011. Le projet a été coordonné par l'agence française de l'énergie ADEME avec des partenaires autrichiens, français, grecs, italiens et polonais. La section fournit une liste des critères clés permettant de garantir la réussite de la conception et de la mise en œuvre d'un système de certification pour les installateurs de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle. Ces critères peuvent être utilisés pour définir une approche nationale commune de la certification. Les conclusions du projet sont résumées à la fin de cette section.

Créé dans le cadre du programme « Énergie intelligente pour l'Europe », Qualicert a été lancé en prévision de la mise en œuvre de l'article 14 de la directive relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources d'énergie renouvelables (2009/28/CE)<sup>iii</sup>, qui oblige les États membres de l'UE à élaborer et à reconnaître mutuellement, avant décembre 2012, les systèmes de certification ou les systèmes de qualification équivalents<sup>12</sup> destinés aux installateurs de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle. L'article 14 (Information et formation) et l'annexe IV (Certification ou critères de qualification équivalents) de la directive sont présentés à l'annexe 9.3.

Le projet Qualicert a étudié certains systèmes de certification et systèmes de qualification équivalents couvrant les pompes à chaleur, les systèmes géothermiques superficiels, les chaudières et poêles à biomasse et les systèmes solaires photovoltaïques et thermiques.

Il apparaît que bon nombre des systèmes étudiés dans le cadre du projet Qualicert se sont développés après 2011 et qu'ils satisfont maintenant davantage aux critères de l'annexe IV de la directive 2009/28/CE et aux « critères de réussite clés » formulés par Qualicert. De fait, une des recommandations émises par le projet Qualicert était que les systèmes soient mis en place le plus rapidement possible, puis qu'ils soient améliorés progressivement afin de satisfaire toutes les parties prenantes.

Il apparaît également que les technologies privilégiées par bon nombre des systèmes étudiés étaient les chaudières à biomasse, les pompes à chaleur et les systèmes géothermiques superficiels. Aucun de ces éléments n'entre dans le champ de cette étude, mais les conclusions relatives aux systèmes en eux-mêmes restent d'une grande valeur et d'une grande pertinence.

---

<sup>12</sup> Le projet Qualicert, et la directive sur les énergies renouvelables qui lui a donné naissance, font référence à « des systèmes de certification ou des systèmes de qualification équivalents » car certains systèmes ne délivrent pas de certification mais d'autres qualifications comme des diplômes, des titres ou des labels.

### 3.1.1 *Principal objectif : formulation de critères de réussite clés pour les systèmes de certification*

Le principal objectif du projet Qualicert était d'établir une liste des critères clés permettant de garantir la réussite de la conception et de la mise en œuvre d'un système de certification pour les installateurs de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle. Ces critères devaient ensuite être utilisés pour définir une approche européenne commune de la certification et des qualifications équivalentes. Cette procédure devait permettre aux États membres de l'UE de rendre leurs systèmes existants plus compatibles ou de créer des systèmes qui seraient plus facilement et plus rapidement reconnus au niveau de l'UE.

Les critères de réussite clés ont été formulés par un consortium multidisciplinaire (composé d'agences nationales de l'énergie, de fédérations du secteur des énergies renouvelables, de fédérations d'installateurs et d'organismes nationaux de gestion de la certification/accréditation) sur la base des travaux de recherche menés sur les systèmes existants en Europe et dans le monde.

Les critères de réussite clés ont été classés en 5 groupes : juridique, institutionnel, technique, financier, communication. Ils couvraient quatre aspects critiques de la certification : obtention de la certification initiale, renouvellement de la certification, formation, contrôles d'assurance qualité. Ces critères de réussite clés ont été revus par des experts de l'industrie à l'occasion d'une série d'ateliers de validation organisés dans chacun des pays partenaires. L'appui politique des pays partenaires et d'autres États membres de l'UE s'est matérialisé, en partie, sous la forme de l'aide d'un groupe de pilotage de haut niveau et de tables rondes nationales<sup>iv</sup>.

Selon le rapport « Intelligent Energy – Europe II Performance Report 2007-2012 » publié par la Commission européenne en avril 2013, « le projet [Qualicert] a stimulé les entreprises et renforcé l'entrepreneuriat local (notamment dans les PME) en formant et en qualifiant des installateurs dans toute l'UE. Il a permis de garantir la qualité des installations et d'améliorer la fiabilité et la transparence du marché »<sup>v</sup>.

### 3.1.2 *Résumé des critères de réussite clés*

Les critères de réussite clés qu'il est recommandé, d'après les résultats du projet Qualicert, d'inclure dans tout système de certification ou système de qualification équivalent sont présentés dans le manuel Qualicert<sup>vi</sup> et résumés dans le

Tableau 7 ci-dessous.

Les critères de réussite clés s'appliquent aux *systèmes de certification d'entreprises* et aux *systèmes de certification de personnes*. Il existe des exemples des deux types de systèmes qui fonctionnent avec succès et satisfont aux normes de qualité requises. (Exemples de pays disposant de systèmes de certification d'entreprises : Belgique, France, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suisse, États-Unis ; exemples de pays disposant de systèmes de certification de personnes : Autriche, République tchèque, Irlande, Danemark, Allemagne, Portugal et États-Unis.) Le principal argument en faveur de la certification d'entreprises est que l'entreprise est alors responsable de la qualité de l'installation. La certification est octroyée à un « référent technique » désigné au sein de l'entreprise. Le principal argument en faveur de la certification de personnes est que l'installation est toujours réalisée par la personne à qui la certification a été octroyée.

<b>Obtention de la certification initiale</b>	
<b>Juridique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• le système est défini par l'État ou par l'organisme de certification accrédité</li> <li>• l'installateur doit signer un accord contraignant avec l'organisme de certification</li> <li>• pour les systèmes de certification, le système est contrôlé par une tierce partie de confiance indépendante</li> <li>• pour les systèmes de certification d'entreprise, l'entreprise doit fournir l'identité du ou des référents techniques et/ou des documents relatifs au personnel et aux activités de l'entreprise et/ou une assurance responsabilité civile et/ou des documents sur l'immatriculation légale de l'entreprise</li> <li>• la certification ou la qualification équivalente est obligatoire en vertu des réglementations sur la construction</li> <li>• pour les systèmes de certification d'entreprises, l'entreprise doit prouver qu'elle respecte ses obligations fiscales (facultatif)</li> </ul>
<b>Institutionnel</b>	<p>Les parties impliquées dans la création, la gestion et la procédure d'agrément du système comprennent des représentants des entités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ installateurs</li> <li>○ industrie</li> <li>○ experts techniques</li> <li>○ institutions de formation</li> <li>○ établissements publics</li> <li>○ consommateurs (facultatif)</li> <li>○ syndicats (facultatif)</li> </ul>
<b>Technique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• une des installations effectuées par l'installateur doit faire l'objet d'une inspection de contrôle par une tierce partie</li> <li>• l'installateur doit fournir des documents sur les équipements utilisés</li> <li>• l'entreprise doit fournir des justificatifs sur les formations professionnelles pertinentes suivies et/ou sur l'expérience préalable pertinente et/ou sur les formations pertinentes suivies</li> <li>• l'installateur doit fournir des documents relatifs à un certain nombre d'installations récentes (facultatif)</li> </ul>
<b>Financier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• le système de qualité est soutenu par des fonds publics</li> <li>• la certification ou qualification équivalente est liée à un programme de subventions pour les consommateurs</li> <li>• l'organisme de certification est économiquement indépendant</li> <li>• les installateurs supportent les coûts d'obtention de la certification ou qualification équivalente</li> <li>• l'industrie apporte un soutien financier au système de qualité</li> </ul>
<b>Communication</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la liste des installateurs certifiés/qualifiés est à la disposition du public</li> <li>• le système de qualité dispose d'un site Internet public</li> <li>• la promotion du système auprès des consommateurs prend la forme de courts spots publicitaires, de flyers, d'une campagne marketing, etc.</li> <li>• le système informe régulièrement les installateurs certifiés/qualifiés (par exemple, sous la forme d'une lettre d'information portant sur les nouvelles réglementations, les mises à jour techniques, etc.)</li> <li>• les installateurs disposent d'un site réservé en ligne (informations sur le système, outils de communication, etc.) (facultatif)</li> <li>• les installateurs ont accès à des outils de communication (autocollants pour voiture, flyers, bandeaux, etc.) (facultatif)</li> </ul>
<b>Renouvellement de la certification</b>	
<b>Juridique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la certification ou qualification équivalente est accordée pour une durée précise (par exemple, un an) ou jusqu'à une date limite</li> <li>• l'installateur doit fournir :</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ des documents actualisés si cela lui est demandé</li> <li>○ les mêmes documents que pour la certification initiale</li> </ul>
<b>Institutionnel</b>	Le renouvellement est attribué par le même organisme que celui qui a accordé la certification initiale
<b>Technique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pour les systèmes de certification, une des installations effectuées par l'installateur doit faire l'objet d'une inspection de contrôle par une tierce partie</li> <li>• l'installateur doit fournir des documents sur les installations réalisées</li> <li>• l'installateur doit suivre une formation professionnelle continue</li> <li>• le référent technique de l'entreprise doit suivre une formation professionnelle continue</li> <li>• l'installateur doit prouver qu'il a réalisé un nombre minimum prédéfini d'installations pendant la durée de validité de la certification</li> <li>• l'installateur doit passer un examen</li> <li>• le référent technique de l'entreprise doit passer un examen</li> </ul>
<b>Financier</b>	Les installateurs et/ou les entreprises supportent le coût du renouvellement de la certification
<b>Communication</b>	Accès permanent à des services de communication
<b>Formation</b>	
<b>Juridique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les prestataires de formation sont agréés par un organisme de certification ou ont reçu la reconnaissance formelle de l'État</li> <li>• les programmes de formation sont agréés par un organisme de certification ou ont reçu la reconnaissance formelle de l'État</li> <li>• les prestataires de formation signent un contrat/convention avec l'organisme de certification</li> </ul>
<b>Institutionnel</b>	<p>Les formations sont assurées par des :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ institutions de formation (offrant des formations générales ou des formations spécialisées dans le domaine concerné)</li> <li>○ corporations</li> <li>○ fédérations (facultatif)</li> <li>○ fabricants (facultatif)</li> </ul>
<b>Technique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les sessions de formation comprennent des exercices pratiques, des cours et des exercices théoriques, un examen final</li> <li>• les normes de formation sont élaborées, revues et mises à jour par un groupe d'experts</li> <li>• les formateurs doivent fournir la preuve d'une expérience pertinente récente</li> <li>• les formateurs doivent participer à une session de formation des formateurs</li> <li>• les formateurs doivent continuellement incorporer les retours d'information obtenus à la suite des contrôles des installations dans les programmes de formation (afin de promouvoir les bonnes pratiques et de mettre en garde contre les difficultés et les mauvaises pratiques)</li> </ul>
<b>Financier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les installateurs supportent les coûts de formation</li> <li>• les prestataires de formation supportent le coût des équipements de formation</li> <li>• les prestataires de formation payent des frais à l'organisme certificateur (facultatif)</li> </ul>
<b>Communication</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• petits documents publicitaires pour promouvoir le rôle de la formation</li> <li>• promotion sur le site Internet</li> <li>• communication avec les parties prenantes concernées pour promouvoir les formations</li> </ul>
<b>Contrôles d'assurance qualité</b>	
<b>Juridique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contrôles de certaines installations en exploitation</li> <li>• les résultats des contrôles peuvent entraîner une suspension de la certification ou de la qualification équivalente de l'installateur/entreprise</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'organe de contrôle signe un contrat/convention avec l'organisme de certification</li> <li>• les contrôles des installateurs sont basés sur un nombre prédéfini d'installations à contrôler sur une certaine période (par exemple, un contrôle d'installation par an) ou sur une fréquence prédéfinie d'installations (par exemple, un contrôle toutes les 100 installations)</li> <li>• l'organe de contrôle est choisi par une procédure d'appel d'offre (facultatif)</li> <li>• les contrôles des installateurs sont basés sur la taille de l'entreprise (nombre de salariés, chiffre d'affaires, etc.) (facultatif)</li> <li>• des contrôles administratifs des installations sont réalisés (facultatif)</li> </ul>
<b>Institutionnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'organe de contrôle est certifié ou accrédité</li> <li>• l'organe de contrôle est une tierce partie indépendante</li> </ul>
<b>Technique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les normes de contrôle sont élaborées, revues et mises à jour par un groupe d'experts</li> <li>• les contrôles sont réalisés pendant la période de validité de la certification ou de la qualification équivalente</li> <li>• des contrôles sont organisés en cas de réclamations portant sur certaines installations</li> <li>• des contrôles sont organisés sur la base d'une sélection aléatoire de références d'installations</li> </ul>
<b>Financier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les installateurs supportent les coûts de contrôle</li> <li>• l'organisme de certification supporte les coûts de contrôle</li> </ul>
<b>Communication</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• promotion sur le site Internet</li> <li>• les résultats du contrôle d'une installation sont communiqués aux parties prenantes/partenaires concernés</li> <li>• diffusion de petits documents publicitaires pour promouvoir le rôle des contrôles</li> <li>• des résultats globaux et anonymes des contrôles sont rendus publics (par exemple, nombre d'installations non conformes)</li> <li>• les résultats du contrôle d'une installation sont communiqués au client de l'installateur (facultatif)</li> </ul>

**Tableau 7 : Critères de réussite clés formulés par le consortium multidisciplinaire Qualicert, qu'il est fortement recommandé d'intégrer à tout système de certification d'entreprises ou de personnes. Si tous les pays intégraient ces critères de réussite clés à leurs systèmes, ils formeraient alors une base commune qui permettrait aux systèmes de certification de différents pays de bénéficier du même niveau de reconnaissance et de valorisation.**

### 3.1.3 Conclusions du projet

Le projet Qualicert a émis les conclusions suivantes.

- **La sensibilité au contexte est un facteur de réussite clé** : tout système de certification ou système de qualification équivalente doit être intégré dans le cadre national de formation et de qualité du pays. Il n'est donc pas envisageable d'élaborer un système unique pour tous les pays.
- **Faciliter la coopération des parties prenantes en créant des partenariats public-privé** : les installateurs, les fabricants et les représentants du secteur de la formation doivent être impliqués dans la création et la gestion du système. L'acceptation du système par toutes les parties prenantes est absolument indispensable pour garantir une mise en œuvre efficace sur le marché. Le fait que tous les acteurs aient quelque chose à gagner du système doit permettre d'instaurer une coopération efficace, au niveau technique et peut-être même financier. Les

autorités publiques ont un rôle prédominant à jouer pour rassembler les parties concernées, apporter un soutien politique et financier, faire le lien avec les structures de formation existantes, favoriser l'harmonisation des systèmes existants et, dans l'idéal, s'efforcer d'établir un lien entre le système et des subventions ou des codes de la construction existants.

- **Travailler à l'intégration et, si possible, à l'harmonisation des systèmes** : si plusieurs systèmes nationaux existent, il est recommandé de les réunir en un seul et unique système géré au niveau central. Ce système doit être lié à tous les autres systèmes de qualification destinés aux professionnels de la construction. La mise en place d'une structure de gestion commune à toutes les technologies permettrait de limiter la charge administrative et le coût pour l'installateur. La communication autour du système en serait facilitée et cela simplifierait également l'accès des consommateurs à un réseau de professionnels qualifiés.
- **Garantir la qualité en réalisant des contrôles** : il est communément admis que les contrôles (particulièrement les contrôles sur site) sont une composante essentielle de tout système. Les contrôles sont particulièrement efficaces pour améliorer la crédibilité du système et garantir la qualité des installations. Les obstacles financiers liés aux coûts des contrôles peuvent être surmontés en ajustant le nombre de contrôles réalisés (par exemple, en utilisant la sélection aléatoire).
- **Souligner l'importance cruciale des outils de communication** : l'importance de la communication, que ce soit vis-à-vis des clients ou des installateurs, ne doit pas être sous-estimée. Un système de certification (ou un système de qualification équivalent) a pour principale fonction de fournir des informations fiables au marché. Il doit donc se doter de moyens suffisants pour y parvenir, particulièrement pendant ses premières années d'existence.
- **Garantir la reconnaissance mutuelle d'un système** : un système de certification (ou un système de qualification équivalent) émis dans un pays doit également être reconnu dans d'autres pays. Le travail de Qualicert montre que la majorité des grandes caractéristiques d'un système de certification (ou d'un système de qualification équivalent) font consensus. Elles peuvent donc être utilisées par tous les pays pour élaborer ou adapter des systèmes nationaux en vertu d'une approche et d'un objectif communs. En outre, une « plate-forme européenne de la transparence », telle que celle qui existe pour les plans d'action nationaux en matière d'énergies renouvelables, devrait être mise en place pour les systèmes de certification (ou systèmes de qualification équivalents) destinés aux installations d'énergie renouvelable à petite échelle, ce qui encouragerait l'échange d'informations et faciliterait ainsi l'application de caractéristiques communes.

En 2011, la Commission européenne a lancé l'initiative « Build Up Skills » pour améliorer les qualifications des ouvriers du bâtiment (voir l'annexe 8.3).

## 4 Annexe – Programmes de formation professionnelle continue complétant les systèmes de certification des installateurs

Dans les pays disposant de systèmes de certification des installateurs, il est important que des programmes de formation professionnelle continue viennent compléter ces systèmes : les compétences requises pour la formation et la certification doivent alors être cohérentes et les deux composantes doivent interagir afin de garantir le respect de normes de qualité dans les deux cas. Les lacunes de connaissances et de compétences des installateurs identifiées pendant les opérations de contrôle des installations doivent être prises en compte par les programmes de formation.

La formation professionnelle continue en ÉR/EE peut être proposée par différents prestataires de formation, selon l'infrastructure de formation du pays. Les prestataires de formation peuvent, par exemple, être des établissements d'ETFP publics ou privés, des entreprises de formation privées, des fédérations, des corporations ou des chambres de commerce et d'industrie. Ceci conduit souvent à des chevauchements et à un manque de cohérence entre les différentes structures de formation.

Cette section présente les types de programmes de formation professionnelle continue généralement proposés aux installateurs de dispositifs d'énergie renouvelable à petite échelle et fournit deux exemples d'élaboration de tels programmes dans le contexte de différentes infrastructures de formation : dans le premier cas, les programmes de formation en ER sont intégrés dans la structure de formation professionnelle existante, alors que dans le deuxième cas, les programmes de formation en ER sont mis en place par des organisations spécialement créées à cet effet. La section se conclut par un exemple de création d'une base de formateurs capables de délivrer des formations de qualité.

### 4.1 Sessions types de formation professionnelle continue pour les technologies d'énergies renouvelables à petite échelle

Les formations décrites ici sont toutes des formations courtes dont la durée varie entre 3 et 5 jours. Certaines formations sont proposées en ligne, auquel cas la formation en présentiel de 5 jours (40 heures de présence) se transforme en une formation en ligne de 6 semaines.

Presque tous les programmes de formation accrédités, reconnus et de bonne réputation exigent des conditions d'admission strictes de la part des candidats.

#### 4.1.1 Exemple de formation professionnelle continue : QualiPV

QualiPV est un des labels de qualité de l'association française Quali'EnR<sup>vii</sup>. Le programme de formation QualiPV s'applique aux systèmes photovoltaïques raccordés au réseau avec modules de toit intégrés. Il dure 3 jours, dont une demi-journée de formation pratique.

Coût	environ 1 000 €
Critères d'admission	Électriciens qualifiés disposant de compétences de base en couverture et ayant suivi une formation au travail en hauteur
Durée	3 jours
Contenu de la formation	Marché du photovoltaïque, composants, intégration dans le bâtiment, santé et sécurité, installation, procédures de vente et procédures administratives.
Évaluation	QCM avec un minimum requis de 83 %

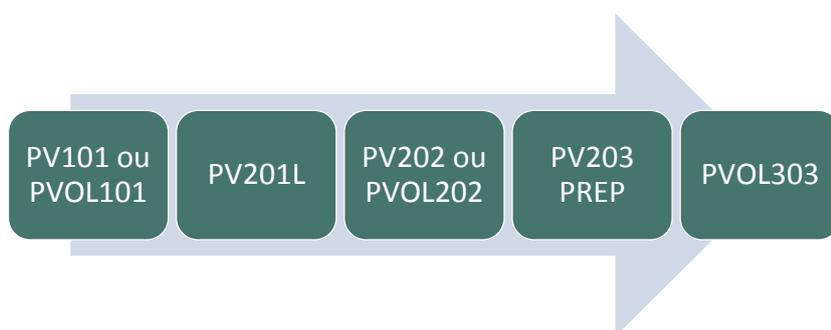
Pour plus d'informations, voir, par exemple, Autan Solaire Énergies Positives<sup>viii</sup>.

#### 4.1.2 Exemple de formation professionnelle continue : certificat pour les systèmes photovoltaïques résidentiels et commerciaux

Proposé par Solar Energy International, ce programme de formation est accrédité par l'IREC. Il est composé de 7 modules, dont 5 doivent être validés pour obtenir la certification.

Coût	Le programme complet coûte 4 175 \$ (environ 3 500 €)
Critères d'admission	Aucun critère d'admission n'est précisé. Il s'agit, toutefois, d'un programme d'admission sélectif qui exige que chaque candidat soumette un dossier de candidature
Durée	Voir le Tableau 8 ci-dessous
Contenu de la formation	Les thèmes abordés comprennent les demandes d'installation, la conception des systèmes photovoltaïques commerciaux et les systèmes résidentiels raccordés au réseau. Les participants reçoivent une formation théorique complète qui met notamment l'accent sur le Code national d'électricité et sur les aspects de sécurité du travail. Le programme est reconnu au niveau national et satisfait aux critères de l'examen de base de NABCEP et de l'examen de certification PV de NABCEP
Évaluation	Examen final en ligne avec un minimum requis de 70 % ; 100 % d'assiduité aux modules de formation pratique

La progression vers l'obtention du certificat se passe ainsi :



Le

Tableau 8 résume le contenu de la formation.

Titre de la formation	Description de la formation	Durée de la formation
PV101 – Conception et installation de systèmes électriques solaires (Grid-Direct)	Fondamentaux de la conception et de l'installation de systèmes photovoltaïques résidentiels raccordés au réseau, dans le respect du code de réseau	PV101 PREP + atelier de 5 jours : 50 heures de présence
PVOL101 – Conception et installation de systèmes électriques solaires (Grid-Direct) – en ligne	Formation en ligne – contenu identique à la formation PV101	6 semaines d'accès en ligne
PV201L – Semaine de formation en laboratoire sur les systèmes électriques solaires (Grid-Direct)	Expérience pratique sur des systèmes photovoltaïques raccordés au réseau	Atelier d'une semaine en présentiel : 40 heures de présence
PV202 – Conception avancée de systèmes photovoltaïques et Code national d'électricité (NEC) (Grid-Direct)	Application des normes du Code national d'électricité (NEC) et des bonnes pratiques de l'industrie aux systèmes photovoltaïques résidentiels et commerciaux raccordés au réseau	Atelier d'une semaine en présentiel : 40 heures de présence
PVOL202 – Conception avancée de systèmes photovoltaïques et Code national d'électricité (NEC) (Grid-Direct) – en ligne	Formation en ligne – contenu identique à la formation PV202	6 semaines d'accès en ligne
PV203 PREP – Fondamentaux sur les systèmes photovoltaïques avec batterie – à la demande	Fondamentaux sur les systèmes photovoltaïques avec batterie	18 heures de formation en présentiel ou 6 semaines d'accès en ligne
PVOL303 – Conception avancée de systèmes photovoltaïques avec batterie : série I – en ligne	Trois modules de formation sur la conception et l'installation avancées de systèmes photovoltaïques avec batterie raccordés au réseau	6 semaines d'accès en ligne

**Tableau 8 : Contenu des formations de certification aux systèmes photovoltaïques résidentiels et commerciaux de Solar Energy International**

Pour plus d'informations, voir le site de Solar Energy International<sup>ix</sup>.

#### 4.1.3 Exemple de formation professionnelle continue : installation et test de systèmes photovoltaïques à usage domestique

Il s'agit d'une formation accréditée par City & Guilds, un des principaux organismes d'accréditation du Royaume-Uni.

Coût	1 195 £ (environ 1 500 €)
Critères d'admission	Électricien de niveau 3 du QCF (Qualifications and Credit Framework). Ceci équivaut au niveau 3 du CEC <sup>13</sup> (Cadre européen des certifications) et correspond à une formation théorique et pratique à plein temps d'une durée minimale de 16 semaines. Les niveaux 1 et 2 doivent être suivis avant le niveau 3. Pour devenir électricien qualifié NVQ (qualification professionnelle nationale), il faut disposer d'une expérience pratique documentée.
Durée	5 jours (30 heures d'apprentissage guidé)
Contenu de la formation	Les sujets abordés comprennent les systèmes et composants, les normes et réglementations, la santé et la sécurité, les agréments, les installations, la mise en service, les tests, le service client. La formation pratique comprend l'installation, l'étiquetage, le raccordement au réseau, la mise en service, les tests, le diagnostic de panne, le test de l'onduleur opérationnel
Évaluation	Les participants doivent passer un examen écrit et un examen pratique

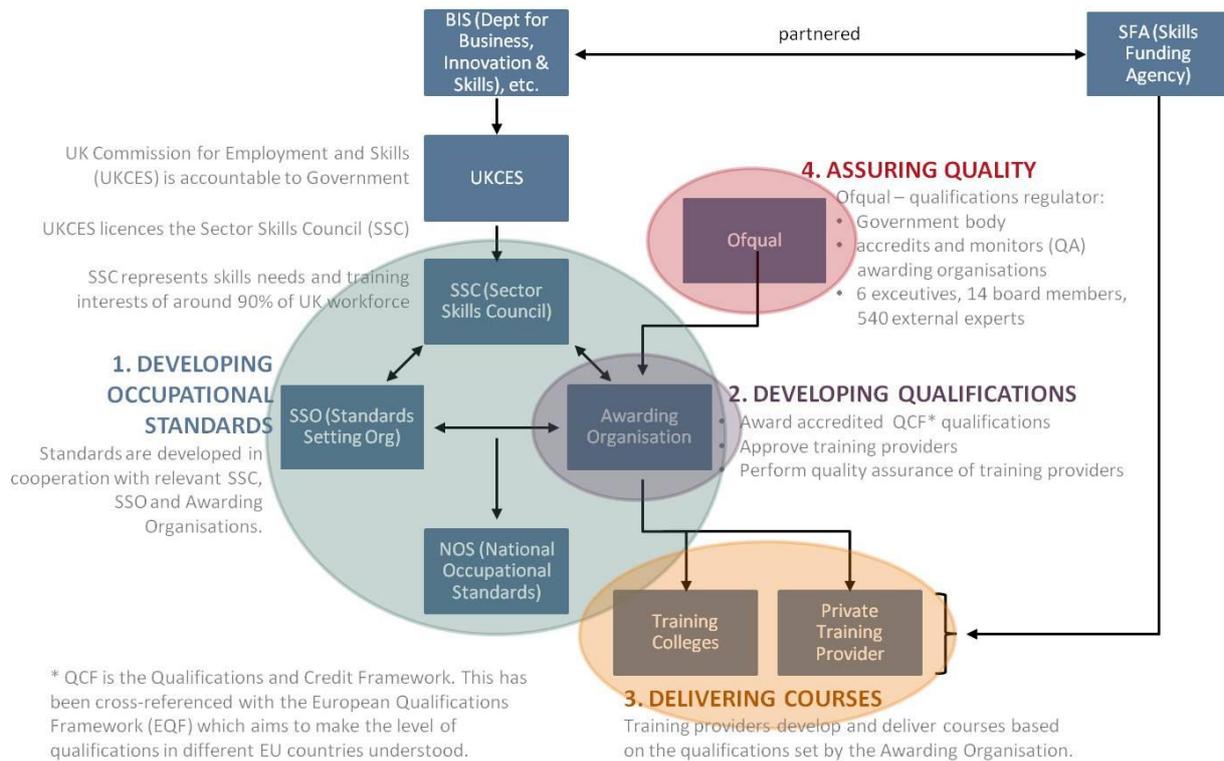
Pour plus d'informations, se reporter au Manuel de qualification « Certificate in Installing and Testing Domestic Photovoltaic Systems (2372) » (Certificat d'installation et de test de systèmes photovoltaïques à usage domestique)<sup>x</sup> et, par exemple, à Trade Skills 4 U<sup>xi</sup>.

## 4.2 Intégration de programmes de formation professionnelle continue sur les énergies renouvelables dans des structures de formation professionnelle existantes

Cette section décrit la façon dont les programmes de formation professionnelle continue sur les énergies renouvelables sont élaborés et intégrés dans la structure de formation professionnelle existante. L'exemple illustré à la

Figure 12 concerne le Royaume-Uni, mais les quatre étapes de base (élaboration des normes, définition des qualifications, élaboration des formations, garantie de la qualité) sont également utilisées dans d'autres pays.

<sup>13</sup> Le Cadre européen des certifications (CEC) s'efforce de normaliser les qualifications dans toute l'Europe afin qu'une qualification obtenue dans un pays européen soit comprise et reconnue dans un autre pays. Se reporter à la section 8.5 pour plus d'informations.



**Figure 12 : Structure d'élaboration de programmes de formation professionnelle continue sur les énergies renouvelables au Royaume-Uni**

BIS (Dept for Business, Innovation & Skills), etc.	BIS (ministère des Entreprises, de l'Innovation et des Compétences), etc.
partnered	partenariat
SFA (Skills Funding Agency)	SFA (Agence de financement des compétences)
UKCES	UKCES
UK Commission for Employment and Skills (UKCES) is accountable to Government	La Commission britannique pour l'emploi et les compétences (UKCES) rend des comptes au gouvernement
UKCES licences the Sector Skills Council (SSC)	L'UKCES attribue une licence au conseil sectoriel pour les compétences (SSC)
SSC (Sector Skills Council)	SSC (conseil sectoriel pour les compétences)
SSC represents skills needs and training interests of around 90% of UK workforce	Le SSC représente les besoins de compétences et de formation d'environ 90 % de la main-d'œuvre du Royaume-Uni
<b>1. DEVELOPING OCCUPATIONAL STANDARDS</b>	<b>1. ÉLABORATION DE NORMES PROFESSIONNELLES</b>
Standards are developed in cooperation with relevant SSC, SSO and Awarding Organisations.	Les normes sont élaborées en coopération avec le SSC, la SSO et les organismes de certification concernés.
SSO (Standards Setting Org)	SSO (Organisation de normalisation)
NOS (National Occupational Standards)	NOS (Normes professionnelles nationales)
<b>4. ASSURING QUALITY</b>	<b>4. GARANTIR LA QUALITÉ</b>
Ofqual	Ofqual
Ofqual – qualifications regulator :	Ofqual – organisme de réglementation des qualifications :
Government body	organisme gouvernemental

accredits and monitors (QA) awarding organisations	accrédite et contrôle (AQ) les organismes de certification
6 executives, 14 board members, 540 external experts	6 dirigeants, 14 membres du conseil d'administration, 540 experts externes
Awarding Organisation	Organisme de certification
2. DEVELOPING QUALIFICATIONS	2. ÉLABORATION DES QUALIFICATIONS
Award accredited QCF* qualifications	Attribue des qualifications QCF* accréditées
Approve training providers	Approuve les prestataires de formation
Perform quality assurance of training providers	Vérifie la qualité des prestataires de formation
Training Colleges	Établissements de formation
Private Training Provider	Prestataire de formation privé
3. DELIVERING COURSES	3. DÉLIVRANCE DES FORMATIONS
Training providers develop and deliver courses based on the qualifications set by the Awarding Organisation.	Les prestataires de formation élaborent et délivrent des formations sur la base des qualifications définies par l'organisme de certification.

Les quatre étapes qui permettent d'élaborer et de mettre en œuvre des programmes de formation professionnelle continue sur les énergies renouvelables sont les suivantes :

1. **Élaboration des normes professionnelles :**  
 Dans le cas du Royaume-Uni, des normes professionnelles nationales (NOS) sont élaborées avec la collaboration des conseils sectoriels pour les compétences (SSC)<sup>14</sup>, des organismes de normalisation (SSO) et des organismes de qualification concernés.
2. **Élaboration des qualifications :**  
 Des organismes de qualification élaborent des qualifications (notamment les critères d'évaluation de la formation, les équipements requis et le plan d'étude) sur la base des normes professionnelles nationales (NOS). Ils décernent des agréments aux centres d'évaluation et envoient des vérificateurs externes pour s'assurer que tous les candidats sont évalués de manière équitable et cohérente.
3. **Élaboration des formations :**  
 Les organismes de formation peuvent comparer leurs formations actuelles aux normes professionnelles nationales (NOS) afin d'identifier les lacunes éventuelles et d'actualiser les supports en conséquence. Ils peuvent également élaborer de nouvelles formations, sur la base du plan d'étude, pour les unités de compétences qui forment les NOS. Toute nouvelle formation proposée par un prestataire de formation doit être agréée par l'organisme de certification concerné. La qualité des formations délivrées par le prestataire de formation est contrôlée et évaluée par l'organisme de certification.

---

<sup>14</sup> Les organismes et les conseils sectoriels pour les compétences sont des organisations indépendantes, d'envergure nationale, dirigées par des employeurs. Ils ont pour but d'élaborer, en collaboration avec les employeurs, des normes de compétence de haut niveau pour stimuler la productivité et la rentabilité et améliorer la compétitivité au Royaume-Uni et à l'étranger. Il existe 18 conseils sectoriels pour les compétences et 5 organismes sectoriels pour les compétences qui travaillent avec plus de 550 000 employeurs pour définir les besoins de compétences et les normes de compétence dans leur secteur. Pour plus d'informations, se reporter au site de la *Federation for Industry Sector Skills & Standards*, [www.fisss.org](http://www.fisss.org)

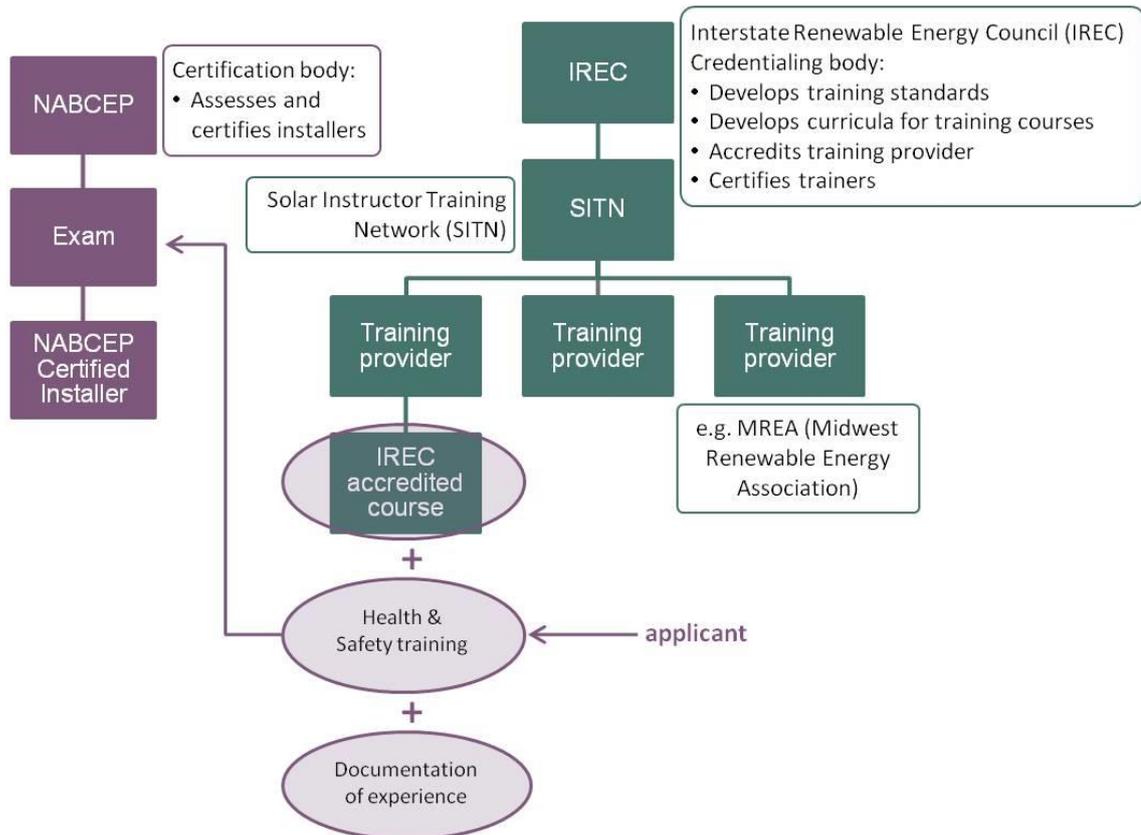
4. Garantie de la qualité :

Ofqual (Office of Qualifications and Examinations Regulation) vérifie la qualité des organismes de certification. À leur tour, ceux-ci se chargent de vérifier la qualité de leurs prestataires de formation agréés. Seules les qualifications enregistrées par Ofqual sont éligibles à des financements publics.

Dans le cas du Royaume-Uni, la structure d'élaboration des qualifications doit rendre des comptes au gouvernement et reçoit également sa licence du gouvernement. L'Agence de financement des compétences (Skills Funding Agency) octroie des financements aux universités, aux prestataires de formation et aux employeurs pour aider les personnes sans formation à obtenir les compétences dont elles ont besoin.

**4.3 Élaboration d'une nouvelle structure pour les programmes de formation professionnelle continue sur les énergies renouvelables**

L'exemple présenté dans cette sous-section est celui de l'IREC (Interstate Renewable Energy Council), un organisme d'accréditation des formations en ÉR/ÉE créé en 1982 sous la forme d'une association à but non lucratif. La Figure 13 montre le lien qui existe entre NABCEP, l'organisme de certification des installateurs, et l'IREC. Nous voyons sur cette figure que les candidats à la certification NABCEP doivent suivre des formations techniques pertinentes (élaborées par l'IREC) et des formations en santé et sécurité, mais aussi soumettre des justificatifs de leur expérience avant d'être autorisés à passer l'examen de certification de NABCEP.



**Figure 13 : Lien entre l'organisme de certification des installateurs (NABCEP) et l'organisme d'accréditation des formations (IREC) aux États-Unis**

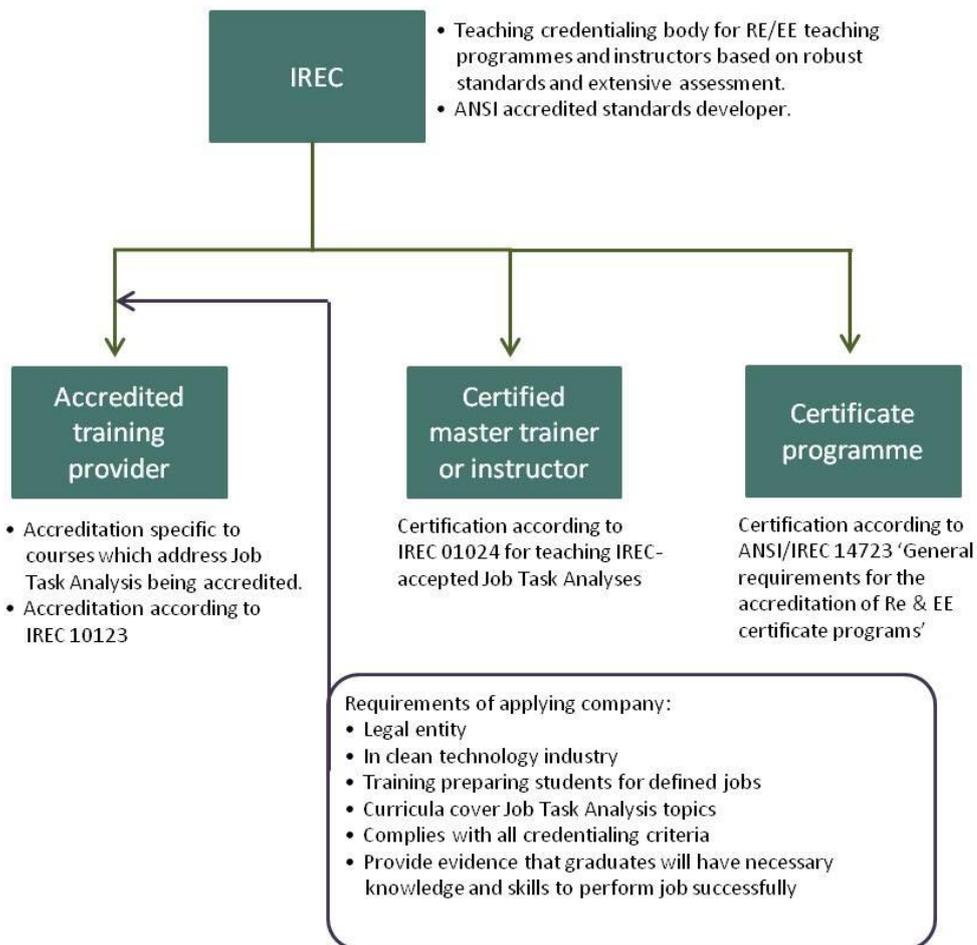
NABCEP	NABCEP
Certification body :	Organisme de certification :
Assesses and certifies installers	Évalue et certifie les installateurs
Exam	Examen
NABCEP Certified Installer	Installateur certifié NABCEP
IREC	IREC
Interstate Renewable Energy Council (IREC) Credentialing body :	Organisme d'accréditation de l'IREC (Interstate Renewable Energy Council)
Develops training standards	Élabore des normes de formation
Develops curricula for training courses	Élabore un curriculum pour les formations
Accredits training provider	Accrédite le prestataire de formation
Certifies trainers	Certifie les formateurs
SITN	SITN
Solar Instructor Training Network (SITN)	Réseau de formation des instructeurs spécialisés dans l'énergie solaire (SITN)
Training provider	Prestataire de formation
Training provider	Prestataire de formation
Training provider	Prestataire de formation
e.g. MREA (Midwest Renewable Energy Association)	par ex., MREA (Association du Midwest sur les énergies renouvelables)
IREC accredited course	Formation accréditée par l'IREC
Health & Safety training	Formation santé et sécurité
applicant	candidat
Documentation of experience	Documentation de l'expérience

L'IREC, en collaboration avec un groupe varié d'experts de l'industrie, a mis au point une série de normes sur les technologies d'énergie propre qui ont reçu l'accréditation ANSI<sup>xii</sup> :

- i. La norme IREC 14732 établit des critères généraux pour les programmes de certification relatifs aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique ;
- ii. La norme IREC 01023 établit des critères généraux pour l'accréditation des formations portant sur les technologies d'énergie propre ;
- iii. La norme IREC 01204 établit des critères généraux pour la certification des instructeurs et des maîtres formateurs en technologies d'énergie propre ;

L'IREC élabore des curricula de formation conformes à ses propres normes IREC accréditées par l'ANSI. L'IREC peut, lui-même, accréditer des prestataires de formation et certifier des formateurs et des programmes de formation en vertu des normes IREC énumérées ci-dessus. Il évalue la qualité de l'enseignement avec des programmes de reconnaissance de la qualité. À ce jour, les détenteurs d'une accréditation ou d'une certification IREC sont au nombre de 143 (formateurs ou prestataires de formation) aux États-Unis. Onze d'entre eux proposent des programmes de formation en ligne.

En 2009, le ministère américain de l'Énergie a créé le Réseau de formation des instructeurs spécialisés dans l'énergie solaire (Solar Instructor Training Network – SITN). Le SITN sera décrit plus en détail à l'annexe 4.4. L'IREC est devenu l'administrateur national du SITN en 2010 et, en tant que tel, sert de point de contact national pour le réseau et réalise des campagnes de sensibilisation pour diffuser ses produits et ses bonnes pratiques<sup>xiii</sup>.



**Figure 14 : Structure du programme IREC L'IREC élabore des normes et délivre des certifications et des accréditations pour les formations en ER/EE**

<b>IREC</b>	<b>IREC</b>
Teaching credentialing body for RE/EE teaching programmes and instructors based on robust standards and extensive assessment.	Organisme de certification pour les instructeurs et les programmes de formation en ER/EE, basé sur des normes solides et sur une évaluation approfondie
ANSI accredited standards developer.	Organisme d'élaboration des normes accrédité ANSI.
<b>Accredited training provider</b>	<b>Prestataire de formation accrédité</b>
Accreditation specific to courses which address Job Task Analysis being accredited.	Accréditation spécifique pour les formations qui satisfont à l'analyse des tâches en cours d'accréditation.
Accreditation according to IREC 10123	Accréditation en vertu de la norme IREC 10123
<b>Certified master trainer or instructor</b>	<b>Instructeur ou maître formateur certifié</b>
Certification according to IREC 01024 for teaching Irec-accepted Job Task Analyses	Certification en vertu de la norme IREC 01024 pour la formation aux analyses des tâches acceptées par l'Irec
<b>Certificate programme</b>	<b>Programme de certification</b>
Certification according to ANSI/IREC 14723 'General requirements for the accreditation of RE/EE certificate programmes'	Certification en vertu de la norme ANSI/IREC 14723 'Exigences générales pour l'accréditation de programmes de certification en ER/EE'
<b>Requirements of applying company :</b>	<b>Conditions pour l'entreprise candidate :</b>
Legal entity	Entité légale
In clean technology industry	Travaillant dans l'industrie des technologies propres

Training preparing students for defined jobs	Formation préparant les étudiants pour des emplois définis
Curricula cover Job Task Analysis topics	Les curricula couvrent les thèmes de l'analyse des tâches
Complies with all credentialing criteria	Respecte tous les critères de certification
Provide evidence that graduates will have necessary knowledge and skills to perform job successfully	Prouve que les diplômés disposeront des connaissances et des compétences nécessaires pour réussir dans leur travail

La structure de l'IREC est présentée plus en détail à la

Figure 14. Les normes et les analyses des tâches de l'IREC sont disponibles gratuitement en téléchargement sur le site de l'IREC, [www.irecusa.org](http://www.irecusa.org). L'IREC a également publié une série de sept bonnes pratiques sur la formation et l'enseignement dans le secteur de l'énergie solaire<sup>xiv</sup>. La série aborde les sept thèmes suivants :

1. Devenir un enseignant efficace
2. Élaboration de curricula et de programmes
3. Élaboration d'une formation de qualité
4. Intégration de contenus sur l'énergie solaire
5. Programmes d'enseignement et de formation exemplaires dans le domaine de l'énergie solaire
6. Livres, références et autres ressources éducatives
7. Laboratoires photovoltaïques

#### **4.4 Réseau de formation des instructeurs spécialisés dans l'énergie solaire (SITN) : prestataire de formations pour les instructeurs**

Le SITN<sup>xv</sup> a été lancé par le Bureau de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables du ministère de l'Énergie américain en octobre 2009 pour répondre à un besoin crucial de formations accessibles, locales et de qualité dans le domaine de la conception, de l'installation, de la vente et de l'inspection des systèmes solaires. Neuf prestataires régionaux de formation et de ressources<sup>xvi</sup> participent au développement professionnel de formateurs et d'instructeurs en technologies de refroidissement et de chauffage solaires et photovoltaïques dans le pays en proposant des ateliers de formation des formateurs, des équipements de formation et des outils pour les instructeurs. Ils élaborent des curricula avec l'aide de l'IREC, identifient des plans de carrière, partagent des données sur le marché du travail et résolvent des problèmes relatifs au renforcement des qualifications de la main-d'œuvre et à la formation dans le secteur de l'énergie solaire.

Le SITN propose des programmes de formation des instructeurs pour tenter d'intégrer la technologie solaire dans le curriculum des établissements d'ETFP. Certains instructeurs disposant d'une expérience pertinente de l'enseignement technique sont sélectionnés par le biais d'un concours pour participer au programme. Il est demandé aux instructeurs sélectionnés de s'engager à suivre un programme de formation de deux ans composé de plusieurs modules de formation en ligne de 4 à 8 semaines et d'au moins 6 week-ends de formation en présentiel. Ils sont ensuite évalués pendant dans leurs propres établissements de formation.

Pour plus d'informations, voir par exemple le curriculum du programme suivant : « Kennebec Valley Community College Northeast Provider of Solar Instructor Training Program Curriculum »<sup>xvii</sup>.



## 5 Annexe – Programmes de formation professionnelle continue en ÉR/ÉE indépendants des systèmes de certification des installateurs

Cette section fournit des exemples de programmes de formation professionnelle continue qui ont été élaborés (ou sont en cours d'élaboration) pour satisfaire à un besoin de formation, indépendamment de tout système de certification des installateurs.

Certains de ces programmes de formation sont également accrédités EN ISO/IEC 17024:2012 « Certification de personnes » et, en tant que tels, ont reçu l'agrément pour décerner des certificats aux participants qui ont validé le programme de formation. Il existe une différence significative entre ce genre de certificat et une simple attestation de présence qui n'apporte aucune garantie de qualité.

### 5.1 Solarteur en Allemagne, Autriche, Suisse, Afrique du Sud

Remarque : l'Allemagne ne possède pas de système de certification pour les systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle comme c'est le cas dans de nombreux autres pays. Les autorités partent du principe que les installateurs reçoivent une formation suffisante en suivant les voies de formation professionnelle traditionnelles (en particulier dans le système très apprécié de la formation professionnelle en alternance) et que l'existence d'un système de certification supplémentaire pour les installateurs est superflue et n'est même pas souhaitée par les métiers traditionnels.

Les bases du programme standardisé de certification et de formation Solarteur<sup>15</sup> ont été établies avec l'aide de financements européens (via le programme Leonardo da Vinci) entre 1996 et 1998. L'objectif était de créer une qualification internationalement reconnue.

La qualification Solarteur couvre les installations solaires thermiques et photovoltaïques (et dans certains cas, également, les chaudières à biomasse et les pompes à chaleur). En 2012, Solarteur a reçu l'accréditation EN ISO/IEC 17024. Seuls les individus disposant d'une qualification préalable de 3 à 4 ans dans leur domaine (par exemple, électriciens ou plombiers qualifiés) peuvent recevoir le certificat Solarteur après avoir validé le programme de formation.

En Allemagne, environ 3 000 installateurs ont reçu le certificat Solarteur. Pendant les années du boom du photovoltaïque en Allemagne (2008-2012), on estime que le pays disposait d'environ 36 000<sup>16</sup> installateurs de systèmes photovoltaïques à plein temps, ce qui signifie que moins de 10 % avaient obtenu le certificat Solarteur. Le programme Solarteur n'a pas rencontré un grand succès en Allemagne en raison de la résistance des associations professionnelles traditionnelles qui craignent que la qualité de leurs métiers (électriciens, plombiers, etc.) très réputés dans la société allemande souffre de l'arrivée de « Solarteurs sous-qualifiés ».

<sup>15</sup> Il est à noter que le programme de formation attribue lui-même les certificats sans intervention d'un système de certification des installateurs. Le programme Solarteur a reçu l'accréditation EN ISO/IEC 17024 « Certification de personnes » en 2012.

<sup>16</sup> Estimation de l'association allemande de l'industrie solaire (Bundesverband für Solarwirtschaft – BSW)

Quelques prestataires de formation proposent actuellement le programme Solarteur en Allemagne, en Autriche (3) et en Suisse (4). Un programme de formation Solarteur est actuellement proposé par l'ELIDZ Master Artisan Academy à East London en Afrique du Sud, en coopération avec l'Institut fédéral de technologie (Bundestechnologiezentrum, BFE) pour l'électricité, l'information et l'énergie d'Oldenbourg, Allemagne.

Coût	2 500 € à 5 000 € en fonction du lieu de formation
Critères d'admission	En Allemagne, les candidats doivent avoir obtenu la qualification de compagnon (3 à 5 ans) dans un domaine pertinent tel que la plomberie, l'électricité, le CVC (chauffage, ventilation et climatisation) ou la couverture ou avoir suivi une formation professionnelle de 3 à 4 ans dans un domaine pertinent. Les autres candidats doivent prouver qu'ils satisfont aux critères.
Durée	200 à 250 heures d'apprentissage guidé (la durée d'une heure d'apprentissage guidé est de 45 minutes) selon le lieu de formation. Le programme est proposé à plein temps, à temps partiel et/ou en ligne.
Contenu de la formation	Le curriculum englobe le solaire photovoltaïque, le solaire thermique, les pompes à chaleur, la santé et la sécurité, les toits et les murs, les systèmes de chauffage, les systèmes électriques et les marchés de l'énergie et de l'environnement
Évaluation	Les participants doivent passer un examen écrit et un examen pratique après chaque module
Qualification reçue :	Certificat Solarteur ou, dans certains cas, le module Solarteur peut contribuer à l'obtention d'une qualification professionnelle complète telle que celle de chef de projet solaire photovoltaïque à l'académie de l'énergie de Toggenburg en Suisse

## 5.2 Réseau de formation aux énergies renouvelables (RTN) au Royaume-Uni

Le RTN a été créé par RenewableUK (association professionnelle de l'énergie éolienne et de l'énergie des vagues et des marées) au Royaume-Uni en 2011 pour tenter de remédier à la pénurie de travailleurs qualifiés dans le secteur des énergies renouvelables. Le RTN vise à créer 2 000 places de formation aux énergies renouvelables par le biais d'une collaboration avec les employeurs, les universités et les établissements d'enseignement professionnel. Par exemple, RWE npower aide 5 de ses apprentis à suivre la formation intensive de deux ans à l'énergie éolienne proposée par le centre des énergies renouvelables du Coleg Llandrillo au pays de Galles.

La moitié du financement initial du RTN a été fournie par l'industrie et l'autre moitié par le gouvernement (ministère des entreprises, de l'innovation et des compétences).

Plusieurs leaders de l'industrie (tels que Vestas, Siemens, Garrad Hassan, Maersk) proposent des formations courtes dans des domaines très spécialisés tels que les plans de maintenance pour les éoliennes d'entreprise ou la santé et la sécurité dans le secteur de l'éolien sur terre et en mer.

Le RTN a élaboré une norme de qualité<sup>xviii</sup> pour toutes les formations délivrées par ou au nom du RTN. Cette norme définit un cadre à partir duquel les prestataires de formation peuvent élaborer et mettre en œuvre des systèmes de qualité conformes. Elle sert également de base de référence pour évaluer les formations et mettre en œuvre de bonnes pratiques<sup>xix</sup>.

### **5.3 Réseau de formation aux énergies solaires (SETNET) en Inde**

L'Institut national de l'énergie solaire (NISE), un centre d'excellence autonome du ministère des nouvelles énergies et des énergies renouvelables (MNRE)<sup>xx</sup>, a fait de la formation des professionnels de l'énergie solaire une priorité. Il a donc créé, en 2014, le Réseau de formation aux énergies solaires (SETNET)<sup>xxi</sup> en collaboration avec le Partenariat bilatéral indo-américain destiné à accélérer l'assistance technique au déploiement des énergies propres (Partnership to Accelerate Clean Energy Deployment Technical Assistance – PACE-D TA). SETNET fournira au MNRE une plate-forme structurée de formation technique et commerciale dans le secteur de l'énergie solaire.

SETNET a surtout pour objectif de garantir l'existence d'une main-d'œuvre qualifiée pour répondre à l'objectif 2019 de déploiement de l'énergie solaire. Le cadre d'orientation de SETNET comprend notamment :

- Classement par ordre de priorité des besoins de formation afin de suivre le rythme des nouveaux développements industriels ;
- Curricula et contenus standardisés dispensés par des formateurs accrédités ;
- Délivrance des formations par une série d'organisations partenaires.

SETNET offrira toute une gamme de formations techniques et commerciales dans ces centres d'apprentissage et de connaissance qui seront installés sur les campus partenaires d'Aryabhata et de Suryan.

- Certificat d'Aryabhata pour la planification, la conception et l'installation de systèmes photovoltaïques à petite et grande échelle. Ce programme sera ouvert aux ingénieurs disposant d'une expérience dans le secteur de l'énergie solaire. Le curriculum mettra l'accent à la fois sur les aspects techniques et sur les aspects commerciaux (politique, réglementation et finance). La formation combinera des sessions d'apprentissage en ligne et en classe, des visites d'études et des expériences en laboratoire. Les participants payants devront réussir un test en ligne pour pouvoir recevoir le certificat. Mille certificats d'Aryabhata devraient être attribués chaque année au cours des cinq prochaines années.
- Professionnel IOM de Suryan pour l'installation, l'exploitation et l'entretien de systèmes solaires thermiques et photovoltaïques à petite échelle. Des formations seront proposées pour les applications à usage domestique (lanternes, systèmes d'éclairage et cuisinière) ; les stations de toit, d'éclairage de rue et de chargement ; les micro-réseaux ; les installations au sol ; les chauffe-eaux, onduleurs et batteries solaires ; l'évaluation des performances des panneaux solaires, etc.

- Les programmes commerciaux du certificat de Bhaskar seront principalement composés de formations spécialisées de 1 à 3 jours sur différents aspects commerciaux tels que les politiques et les réglementations, les modèles d'activité, les finances, l'évaluation des projets solaires, la gestion de la chaîne d'approvisionnement, le développement de l'entrepreneuriat solaire, la microfinance. La formation aura lieu en présentiel.
- La formation d'ingénieur de Konark sera une formation spécialisée diplômante destinée à former des ingénieurs cherchant à travailler dans le secteur de l'énergie solaire. Le curriculum mettra en l'accent à la fois sur les aspects techniques (conception et mise en œuvre) et de gestion (exploitation et maintenance, sous-traitance, enjeux des sites et solutions). Ces formations seront courtes et auront lieu en classe.

#### Assistance technique du NISE

- L'Institut national de l'énergie solaire (NISE) préparera des curricula et un contenu standardisés qui seront transmis aux partenaires du SETNET chargés de délivrer les formations.
- Le NISE apportera également son soutien aux partenaires en organisant des ateliers de formation du formateur à destination des différents organismes partenaires.
- Le NISE réalisera des contrôles réguliers de la qualité des formations délivrées par les organismes partenaires.

#### **5.4 Académie de l'énergie éolienne au Danemark**

L'Académie danoise de l'énergie éolienne (Danish Wind Power Academy – DWPA)<sup>xxii</sup> est reconnue comme le premier organisme de formation indépendant du secteur de l'énergie éolienne. Ses clients sont généralement des propriétaires, des exploitants, des prestataires de services tiers, des sous-traitants et des fabricants d'éoliennes.

La DWPA propose des formations de 2 à 5 jours sur les modèles d'éoliennes des plus grands fabricants, sur le fonctionnement et l'entretien des éoliennes, sur la mise en service des centrales, sur le dépannage et sur les principaux composants.

Ni l'académie ni les formations ne disposent d'une accréditation nationale ou internationale, mais elles sont reconnues et appréciées au sein de l'industrie.

#### **5.5 Centre pour la recherche et le développement des énergies renouvelables (CIDER) au Costa Rica**

Le CIDER a été créé à l'Université de la Terre au Costa Rica en 2011 dans le cadre du projet REN@EARTH mené en collaboration avec Renewables Academy AG (RENAC) et avec le soutien de l'Initiative internationale pour le climat (IKI). CIDER est un centre de formation installé sur le campus de l'Université de la Terre, qui dispose d'installations lui permettant d'organiser des formations et des ateliers de renforcement des capacités de haut niveau dans les secteurs des technologies d'énergie renouvelable, du biogaz, du photovoltaïque, du solaire thermique et de l'hydroélectricité. L'accent est mis sur la formation pratique pour la conception, l'installation, l'exploitation et la maintenance des systèmes d'énergie renouvelable.

Centre de formation destiné à l'ensemble de l'Amérique centrale, CIDER dispense des formations pour les étudiants, les formateurs, les décideurs gouvernementaux, les leaders communautaires et le secteur privé des énergies renouvelables du Costa Rica, du Guatemala, du Honduras, d'El Salvador, du Nicaragua et du Panama. Les formateurs locaux ont eux-mêmes participé à des séminaires de formation des formateurs de REN@EARTH et ont également assuré des séminaires en tandems (formateurs locaux et formateurs allemands animant ensemble des formations) avant de réaliser des formations en solo. Ce système devrait permettre de bâtir peu à peu un réseau de formateurs dans l'ensemble de la région.

CIDER, l'Université de la Terre et RENAC sont actuellement en train de créer une qualification de niveau master en énergie renouvelable, Especialización, qui devrait débiter à l'automne 2015. Il s'agira d'une formation en ligne qui s'étendra sur 3 trimestres de 15 semaines chacun, avec des séminaires de deux semaines en présentiel pour la partie pratique.

### **5.6 Centre de développement énergétique de l'Université d'Antofagasta au Chili**

Le Centre de développement énergétique d'Antofagasta (CDEA) fait partie de l'Université d'Antofagasta et bénéficie du soutien du gouvernement chilien, de sociétés minières locales ainsi que de fabricants d'équipements solaires. Il a prévu de créer une plate-forme de l'énergie solaire (« Plataforma solar del Desierto de Atacama PSDA ») à Antofagasta. Dans le cadre des objectifs du 4e Programme énergétique du Chili, la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) a prévu de contribuer à la création d'un centre de formation dans le cadre de la plate-forme solaire d'Antofagasta. Une évaluation des besoins de renforcement des capacités a été menée auprès des groupements professionnels concernés au Chili (institutions, secteur privé, etc.) pour évaluer les intérêts et les capacités des parties prenantes qui seraient impliquées dans la création d'un tel centre solaire. Sur la base des résultats de l'évaluation des besoins, les partenaires du projet, Renewables Academy AG et Eviva, vont définir un concept détaillé en vue de la création d'un centre international de formation professionnelle et continue pour les techniciens, les ingénieurs et les décideurs, afin de répondre à la demande d'experts locaux en technologies solaires.

### **5.7 MAXX-Solar Academy**

La maxx-solar Academy est un centre de formation à but non lucratif œuvrant dans le secteur de l'énergie solaire, qui a été créé en 2011 par la société allemande d'énergie solaire DGS et par maxx solar energy PTY Ltd., Afrique du Sud. Elle dispose de quatre établissements gérés par des partenaires locaux. Toutes les formations de la maxx-solar academy sont néanmoins gérées au niveau central et leur qualité garantie par l'équipe de la maxx-solar academy.

La maxx-solar academy délivre une série de formations d'une durée de 1 à 5 jours sur les systèmes photovoltaïques hors réseau et raccordés au réseau. Il n'existe aucun critère d'admission. Une fois la formation achevée et validée, les participants reçoivent une attestation de participation de la société DGS. La maxx-solar academy est actuellement en discussion avec l'Autorité chargée de l'enseignement et de la formation dans le secteur de l'énergie (ESETA) en vue d'une éventuelle accréditation des formations.

## **5.8 Académie solaire RENAC-OASIS Égypte (ROSAE)**

ROSAE a été créée en 2014 sous la forme d'un partenariat public-privé (PPP), en collaboration avec la coopération allemande au développement (Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit – GIZ) qui représente le secteur public et avec la Renewables Academy AG (RENAC) et OASIS pour le secteur privé. Ce PPP a pour principal objectif de mettre en place des structures de formation durables et de qualité dans le domaine des systèmes solaires thermiques et photovoltaïques à petite et grande échelle en Égypte.

OASIS Renewable Energy (ORE) est la branche de SEDA chargée de la formation et du renforcement des capacités. Fondée en 2010 et basée au Caire, ORE rassemble l'expertise de professionnels de l'énergie et d'enseignants en ingénierie actifs dans le secteur des énergies renouvelables. ORE propose des enseignements et des formations en énergies renouvelables aux décideurs, aux consultants, aux ingénieurs, aux installateurs, aux techniciens, aux étudiants et aux élèves.

Le marché égyptien du solaire a besoin d'experts techniques tels que des installateurs, des techniciens et des ingénieurs capables de concevoir, d'installer, d'exploiter et d'entretenir des systèmes solaires photovoltaïques ou thermiques, ainsi que de professionnels capables de libérer ce potentiel.

ROSAE a été créée pour délivrer des formations de qualité axées sur la pratique à destination de certains groupes cibles de la chaîne de valeur du solaire, ainsi que d'investisseurs potentiels. ROSAE propose des formations aux ingénieurs, installateurs, investisseurs et autres professionnels intéressés par l'électricité solaire (hors réseau ou raccordée au réseau) et par les systèmes solaires thermiques à grande échelle. Outre les conférences et les ateliers, les exercices pratiques forment la base des sessions de formation. Toutes les formations sont agréées par SEDA, un gage de qualité et d'adaptation des contenus au contexte et aux besoins locaux.

### *5.8.1 Séminaires de formation des formateurs*

Un des obstacles au développement du marché de l'énergie solaire concerne le manque de formateurs capables de gérer des programmes de formation axés sur la pratique. Pour pallier ce déficit et proposer des cours en arabe, ROSAE a organisé des séminaires de formation des formateurs suivis de séminaires en tandems (formateurs égyptiens et formateurs RENAC assurant des formations ensemble) sur le solaire thermique et photovoltaïque. Les futures formations de ROSAE seront animées par les formateurs égyptiens qui auront achevé avec succès la formation des formateurs et les séminaires en tandems.

## 6 Annexe – Programmes d'ETFP en ÉR/ÉE de longue durée permettant d'obtenir des qualifications professionnelles complètes

Cette section se penche sur les programmes d'ETFP de longue durée (trois mois à deux ans) qui permettent d'obtenir une qualification professionnelle complète. Plusieurs des exemples présentés dans cette section sont des programmes basés en Allemagne ou issus de l'expérience allemande.

En effet, l'Allemagne fait partie des leaders mondiaux de l'enseignement professionnel et possède une excellente réputation, notamment grâce à son modèle d'enseignement professionnel en alternance<sup>17</sup>. Associée à la longue expérience de l'Allemagne dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, cette réputation donne naissance à un modèle d'ETFP en énergies renouvelables attractif pour les pays partenaires.

D'autre part, le développement substantiel de l'ETFP, particulièrement dans le secteur des énergies renouvelables, fait partie des dix objectifs de la stratégie d'éducation du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ). Deux approches sont utilisées : l'une pour intégrer les compétences vertes aux formations professionnelles continues existant en Allemagne, l'autre pour aider les pays partenaires du BMZ à élaborer des profils de compétences pour les professions environnementales indépendantes<sup>xxiii</sup>.

Pour plus d'informations sur le système d'ETFP en Allemagne et dans d'autres pays, se reporter à la Base de données mondiales de l'ETFP de l'UNESCO-UNEVOC<sup>xxiv</sup>.

### 6.1 Centre éolien de Bremerhaven BFW (établissement d'ETFP)

Le Centre éolien de Bremerhaven<sup>xxv</sup> propose des formations professionnelles dans le domaine de l'énergie éolienne depuis 2004. Il apporte des modules sur l'énergie éolienne à la qualification professionnelle d'« Ingénieur électricien » (3,5 ans) proposée par l'établissement d'enseignement professionnel de Bremerhaven (Berufliche Bildung).<sup>xxvi</sup>

Les trois principaux modules sur l'énergie éolienne proposés par le Centre éolien de Bremerhaven sont les suivants :

- Technicien d'entretien pour les systèmes d'énergie éolienne (à terre et en mer) –  
Durée 8,5 mois y compris 1,5 mois de stage  
Critères d'admission : qualification professionnelle dans le travail du métal ou le travail électrique  
Qualification : attestation de présence du BFW ; certificat de validation du BZEE ; après un examen, certificat de la chambre de commerce et d'industrie concernée.
- Installateur de systèmes éoliens (à terre et en mer) –  
Durée 3,5 mois  
Critères d'admission : qualification professionnelle dans le travail du métal ou le travail électrique ou expérience équivalente ou offre d'emploi dans un domaine concerné

---

<sup>17</sup> Le modèle allemand de formation professionnelle en alternance associe une formation pratique en apprentissage et un enseignement théorique en établissement.

Qualification : attestation de présence du BFW ; certificat d'électricien qualifié pour les activités spécifiées

- Technicien en assemblage de systèmes éoliens –

Durée 4,5 mois y compris 3 semaines de stage

Critères d'admission : technicien spécialisé dans le travail du métal ou le travail électrique, ou au moins 3 ans d'expérience dans un domaine approprié, ou 4 semaines d'évaluation de l'éligibilité

Qualification : attestation de présence du BFW ; certificat de validation du BZEE

## 6.2 Centre de formation aux énergies renouvelables (BZEE)

Le Bildungszentrum für Erneuerbare Energien (BZEE)<sup>xxvii</sup> a été créé en 2000 par l'Association allemande de l'énergie éolienne en collaboration avec plusieurs entreprises œuvrant dans le secteur de l'éolien et avec la chambre de commerce et d'industrie. L'initiative avait pour but de combler les lacunes auxquelles l'industrie éolienne allemande était confrontée. Aujourd'hui, le portefeuille du BZEE comprend un programme de formation complet axé sur les compétences qui permettent d'obtenir des emplois clés dans le secteur international de l'éolien. Le partenariat mondial de formation du BZEE délivre des compétences dans le secteur de l'éolien dans 29 établissements à travers le monde, notamment le Centre éolien de Bremerhaven. Il a produit plus de 2 600 techniciens hautement qualifiés dans ce domaine.

L'Académie BZEE dispense les programmes de formation du BZEE, ainsi que le programme de formation des formateurs, depuis son établissement de formation de Hambourg et Husum. Elle propose 80 formations dont la durée varie entre quelques jours et plusieurs mois. Elle élabore également des curricula et des supports de formation, propose des formations d'enseignants, effectue des contrôles des formations et des examens, et délivre une certification reconnue par la chambre de commerce et d'industrie. Celle-ci fait office de garantie de qualité.

### 6.2.1 BZEE au niveau international

Le BZEE, en coopération avec BFW Bremerhaven, a récemment dispensé une formation de « technicien éolien » de trois mois à 11 techniciens sud-africains en Afrique du Sud. Le projet était financé par la GIZ et par SAGEN (Programme énergétique entre l'Afrique du Sud et l'Allemagne)<sup>xxviii</sup>.

## 6.3 Centre chinois de l'énergie éolienne

Le projet du Centre chinois de l'énergie éolienne, commandité par le ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ), a été développé entre 2005 et 2010 en partenariat avec la GIZ, la China Guodian Corporation (CGDC) et la State Grid Corporation of China (SGCC). Le projet a été prolongé entre 2010 et 2014 avec le soutien du ministère de l'Éducation de la République populaire de Chine.

Le projet a été conçu pour répondre aux besoins en personnel qualifié des parcs éoliens, des développeurs de parcs éoliens, des fabricants d'éoliennes et des exploitants de réseaux de transport, mais aussi parce que la formation dans le secteur de l'énergie éolienne ne suivait pas la croissance prévue du secteur.

Les organisations chargées de la mise en œuvre étaient China Long Yuan Electric Power Group (CLYPG) et l'Institut de recherche sur l'électricité (CEPRI). Le CEPRI propose des formations et des services de conseil sur l'évaluation des ressources éoliennes, le test-CEI des prototypes d'éoliennes, des solutions techniques pour les réseaux éoliens et la pénétration de l'énergie éolienne sur le réseau régional. Le CEPRI est le seul institut chinois à avoir obtenu l'accréditation IEC 61400 pour le test des éoliennes et à être devenu membre de MEASNET, le réseau international pour des mesures harmonisées et reconnues dans le domaine de l'éolien<sup>xxxix</sup>.

Destinées à des techniciens, ingénieurs, planificateurs et développeurs, les formations sont dispensées au Centre de formation à l'énergie éolienne de Suzhou Longyuan Bailu (en exploitation depuis 2007) où des formations sur l'évaluation des ressources éoliennes et l'intégration de l'électricité d'origine éolienne ont régulièrement lieu.

Des curricula standardisés pour la formation professionnelle et continue du personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien des parcs éoliens ont été élaborés en collaboration avec le BZEE Husum, BFW Bremerhaven et l'École Eckener School<sup>xxx</sup> de Flensburg. Ces curricula sont basés sur le matériel didactique conçu dans le cadre des projets IMWat<sup>xxxi</sup> et Windskills<sup>xxxii</sup>. Le package incluait la formation technique, pratique et didactique (en Allemagne et en Chine par des experts allemands) de centaines d'enseignants et directeurs d'établissements d'ETFP, ainsi que de 1 400 membres du personnel de ces mêmes établissements dans toute la Chine.

Les curricula, sous forme de modules de formation à l'exploitation et à l'entretien des éoliennes, sont intégrés dans des qualifications de formation professionnelle de 4 ans existantes. Une classe expérimentale suit cette formation depuis octobre 2013. Aucune donnée d'évaluation la concernant n'est encore disponible. Les curricula et la qualification ont été validés par l'organisme chinois d'accréditation des qualifications.

Le Centre de formation à l'énergie éolienne est également devenu un centre d'examen certifié.

Le centre éolien SARETEC du Cap, Afrique du Sud (voir l'annexe 6.4), a été créé en coopération étroite avec des partenaires et des experts impliqués dans la création du Centre chinois de formation à l'énergie éolienne

#### **6.4 Centre sud-africain des technologies des énergies renouvelables (SARETEC)**

Le SARETEC est un centre national destiné à l'enseignement et à la formation aux énergies renouvelables, qui est installé au Cap. Le projet a reçu des financements du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Formation (DHET), ainsi qu'un soutien substantiel de la part du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement via le programme SAGEN, mis en œuvre par la GIZ, l'Institut national sud-africain de développement de l'énergie (SANEDI) et GreenCape. Le projet bénéficie de l'appui et de la collaboration de nombreux établissements d'enseignement et de formation locaux et internationaux, notamment le Centre éolien de BFW Bremerhaven en Allemagne et le Centre chinois de formation à l'énergie éolienne (voir les annexes 6.1 et 6.3).

SARETEC joue un rôle crucial dans la création de curricula de formation sur les énergies renouvelables (qui s'appuient sur des curricula élaborés lors d'initiatives précédentes) adaptés aux besoins de l'industrie. Deux des qualifications officielles de longue durée de SARETEC sont actuellement en cours d'évaluation par le Conseil pour la qualité des métiers et des occupations (Quality Council for Trade and Occupations – QCTO) : technicien d'entretien des éoliennes et

technicien d'entretien des systèmes solaires photovoltaïques. Ces deux formations exigent dans leurs critères d'admission le Niveau 4 du CNQ<sup>18</sup> dans un domaine technique pertinent (électromécanique, mécanique, génie électrique, mécatronique, etc.).

## 6.5 Initiative « Greening TVET Colleges » en Afrique du Sud

L'initiative « Greening TVET Colleges » a été lancée en 2013, en coopération avec la GIZ, dans le cadre de la stratégie d'éducation élargie du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ) afin d'utiliser l'ETFP pour rendre l'économie plus écologique<sup>xxxiii</sup>. Sept établissements du pays sont actuellement impliqués dans la phase d'expérimentation. Celle-ci consiste notamment à rendre le campus plus écologique (réduire l'empreinte carbone globale), à introduire un curriculum écologique (par exemple, en élaborant de nouvelles qualifications pour le solaire photovoltaïque et thermique), à réaliser des travaux de recherche sur l'écologie, à tisser des liens avec la communauté locale afin de la sensibiliser aux questions écologiques, et à introduire une culture, des valeurs et des attitudes éthiques et respectueuses de l'environnement.

Outre la formation des étudiants, les établissements offrent (ou prévoient d'offrir) également des formations professionnelles sous forme de cours du soir aux personnes intéressées. Cette solution a l'avantage de permettre à un plus grand nombre de personnes d'utiliser les installations de l'établissement et de se former, mais aussi aux établissements de disposer d'une source de revenus supplémentaire grâce aux frais de formation.

À ce jour, une série de formations des formateurs a eu lieu. Elle a permis à des experts allemands de dispenser des formations théoriques, pratiques et didactiques sur l'énergie solaire photovoltaïque et thermique à des enseignants en électricité et en plomberie des établissements pilotes afin de les préparer à l'introduction de modules traitant du solaire photovoltaïque et thermique dans le curriculum national à compter de 2015. Dans la même veine, des curricula ont été élaborés et agréés par l'Autorité sud-africaine des certifications (SAQA).



Figure 15 : Présentation des participants et assemblage d'un chauffe-eau solaire simple. Source : M. Schnauss

<sup>18</sup> Le Cadre européen des certifications (CEC) s'efforce de normaliser les qualifications dans toute l'Europe afin qu'une qualification obtenue dans un pays européen soit comprise et reconnue dans un autre pays. Se reporter à la section 8.5 pour plus d'informations.

## 6.6 « Concepteur et installateur durable de systèmes photovoltaïques raccordés au réseau » TAFE NSW, Australia

Cet exemple de formation de « Concepteur/installateur de systèmes photovoltaïques raccordés au réseau » est une des nombreuses formations proposées par les établissements de formation technique et continue (TAFE) en Australie<sup>xxxiv</sup>.

La validation de cette formation permet d'obtenir un Certificat III reconnu au niveau national par l'AQF<sup>19</sup> (cadre australien des certifications), qui est à peu près équivalent au niveau 3 du CEC.

Pour une liste complète des 73 formations en énergies renouvelables actuellement disponible (2014) en Australie, se reporter au guide « RENEW 2014 RENEWABLE ENERGY COURSES GUIDE ». La durée des formations va de quelques heures (formation continue) à quatre ans (pour un diplôme complet).

Coût	2 195 \$AUS (environ 1 500 €)
Critères d'admission	Licence électrique ou détention d'une unité de compétence standard : UEENEEG105A Vérifier la conformité et le fonctionnement des installations électriques générales basse tension
Durée	126 heures nominales sur 3 à 6 mois
Contenu de la formation	Le curriculum comprend l'installation, la mise en place et la mise en service d'un compteur d'intervalle, la résolution de problèmes basiques dans les systèmes et équipements photovoltaïques, la conception de systèmes photovoltaïques raccordés au réseau, l'installation, la configuration et la mise en service de systèmes photovoltaïques basse tension raccordés au réseau.
Évaluation	Les participants doivent passer un examen écrit et un examen pratique
Qualification reçue :	Certificat III de l'AQF

<sup>19</sup> Le cadre australien des certifications (AQF) possède 10 niveaux contre 8 seulement pour le CEC. Pour plus d'informations, se reporter aux documents « Strengths, benefits and challenges of alignment<sup>19</sup> between the Australian Qualifications Framework and the European Qualifications Framework » (Points forts, avantages et enjeux de l'alignement entre le cadre australien des certifications et le cadre européen des certifications) et « Alignment of the AQF with the New Zealand Qualifications Framework and the European Qualifications Framework: consultation paper » (Alignement de l'AQF avec le cadre néo-zélandais des certifications et le cadre européen des certifications : document de consultation)

## 7 Annexe – Systèmes et programmes de formation en efficacité énergétique

Il existe un grand nombre de systèmes et de programmes de formation dans le domaine de l'efficacité énergétique (que ce soit celle des bâtiments ou de l'industrie) à travers le monde. Cette section en présente quelques-uns.

### 7.1 Green Deal, Royaume-Uni

Le Green Deal est une initiative du gouvernement du Royaume-Uni gérée par le ministère de l'Énergie et du Changement climatique (DECC). Il a pour but d'aider les propriétaires de biens à usage commercial ou domestique à économiser de l'énergie et de l'argent sans avoir à déboursier les coûts initiaux. Il s'agit d'un cadre financier qui permet d'améliorer de manière permanente l'efficacité énergétique des foyers et des biens à usage non domestique. Les fonds utilisés viennent du prélèvement d'une taxe sur les factures d'énergie.

#### 7.1.1 Installateur Green Deal

Seul un installateur Green Deal agréé peut réaliser des améliorations d'efficacité énergétique en vertu du mécanisme de financement Green Deal. En outre, seuls les installateurs agréés peuvent s'identifier en tant qu'« Installateurs Green Deal » et utiliser le label de qualité Green Deal.

Les conditions pour devenir installateur Green Deal sont similaires à celles exigées pour devenir installateur de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle en vertu du système MCS :

- L'entreprise d'installation doit être certifiée par un organisme de certification et satisfaire aux Spécifications accessibles au public (PAS) 2030<sup>xxxv</sup> pour installer les mesures d'efficacité énergétique spécifiées ;
- L'entreprise d'installation doit respecter les dispositions détaillées dans le Code de pratique Green Deal<sup>xxxvi</sup> ;
- L'entreprise d'installation doit tenir à jour des dossiers sur les travaux réalisés et autoriser le contrôle des travaux d'installation lorsque cela lui est demandé.

#### 7.1.2 Prestataire Green Deal

Les prestataires Green Deal préparent les plans Green Deal, fournissent des financements et organisent l'installation par un installateur autorisé des améliorations d'efficacité énergétique convenues. Ils doivent établir avec le client une relation à long terme qui peut durer jusqu'à 25 ans. Ils ont des obligations continues en lien avec les Plans Green Deal, notamment la gestion des réclamations clients et la mise à disposition d'informations lorsqu'un nouveau client s'installe dans une propriété Green Deal.

Les prestataires Green Deal doivent travailler en vertu de normes de haut niveau et les entreprises doivent être agréées et respecter certaines exigences de fonctionnement. Elles peuvent choisir de faire effectuer l'évaluation, l'approvisionnement en matériel et l'installation par leurs propres salariés ou de les sous-traiter.

### 7.1.3 *Formation Green Deal*

Il existe un certain nombre de prestataires de formation Green Deal au Royaume-Uni. Ces prestataires proposent une série de formations de 2 à 8 jours permettant de devenir évaluateur et conseiller énergétique des bâtiments commerciaux et à usage domestique.

## **7.2 Programme de formation EUREM**

EUREM (European Energy Manager) a été lancé en 1999 par la chambre de commerce et d'industrie de Nürnberg en Allemagne. Comportant un réseau et un programme de formation standardisé de qualité pour les cadres du secteur de l'énergie, il est présent, à ce jour, dans 27 pays du monde (14 dans l'UE et 13 ailleurs). Le Consortium EUREM a été formé en 2009 par des prestataires de formation de 10 pays. Il est représenté par le comité directeur d'EUREM qui se réunit au moins deux fois par an et est notamment chargé de la mise à jour des supports de formation, de l'assurance qualité et de l'octroi des licences aux nouveaux partenaires. Le comité directeur d'EUREM est financé par les frais de licence et les frais de formation des candidats.

Une composante importante du programme EUREM, qui est particulièrement intéressante pour ce projet, est qu'il fonctionne au niveau international avec un ensemble standardisé de supports de formation qui sont ensuite adaptés à chaque pays par des experts locaux.

Le processus qui permet à de nouveaux pays de rejoindre le programme EUREM est également intéressant : EUREM a élaboré un modèle de licence en vertu duquel un organisme de formation d'un nouveau pays membre signe un contrat de licence lui octroyant le droit de délivrer les formations EUREM exclusivement dans ce pays. Le prestataire de formation devient également partenaire de la Communauté EUREM en pleine expansion. Le nouveau partenaire s'engage à se plier aux strictes normes de qualité EUREM et doit être en mesure de démontrer qu'il possède le savoir-faire et les infrastructures nécessaires pour y parvenir. Si d'autres prestataires de formation du pays veulent également dispenser les formations EUREM, ils peuvent postuler pour devenir partenaires régionaux du partenaire principal désigné. Ce modèle semble fonctionner en Allemagne (36 prestataire de formation), en Autriche (3 prestataires de formation) et au Brésil (3 prestataires de formation).

EUREM n'est pas basé sur des normes en tant que telles et n'est pas accrédité ou certifié, mais le programme est garanti par la chambre de commerce et d'industrie de Nürnberg, par la chambre de commerce et d'industrie allemande et par le service éducatif de la chambre de commerce et d'industrie allemande.

Le programme de formation EUREM est un programme à temps partiel qui dure généralement 6 à 8 mois. De niveau international, il possède une solide réputation qui vient principalement du fait que le personnel clé des pays membres (salariés des agences de l'énergie, des organismes de réglementation et d'autres institutions œuvrant dans le secteur de l'énergie) ont eux-mêmes suivi la formation et sont titulaires du certificat EUREM.

Titre de la formation	EUREM
Prestataire de formation	Le premier prestataire de formation était la chambre de commerce et d'industrie de Nürnberg en Allemagne
Type d'établissement	Généralement géré par la chambre de commerce et d'industrie locale
Public visé	Professionnels de l'industrie et du secteur des services
Technologie	Gestion de l'énergie
Accréditation	EUREM est garanti par la chambre de commerce et d'industrie de Nürnberg, par la chambre de commerce et d'industrie allemande et par le service éducatif de la chambre de commerce et d'industrie allemande
Financé par le gouvernement	EUREM a bénéficié de fonds européens par le biais des programmes Énergie intelligente – Europe, EUREM.net et EUREMplus. La plupart des projets EUREM dans les différents pays sont autofinancés.
Nombre d'institutions de formation similaires	36 prestataires de formation en Allemagne. Chacun des autres pays possède au moins un prestataire de formation.
Qualifications des formateurs	Jusqu'à 25 formateurs à disposition dans chaque établissement de formation. L'équipe des formateurs est interdisciplinaire et hautement qualifiée. Les formateurs sont issus de l'industrie.
Assurance qualité par...	Le comité directeur d'EUREM vérifie la qualité des nouveaux prestataires de formation en utilisant une procédure de candidature standardisée. Chaque année, le comité directeur d'EUREM utilise la procédure « Assurance qualité EUREM » pour contrôler la qualité de chacun des prestataires de formation EUREM. Chaque pays possède un jury d'experts qui supervise les évaluations des candidats. Ce jury est composé d'anciens certifiés EUREM provenant d'organisations réputées telles que des agences de l'énergie, des organismes de réglementation et autres institutions nationales œuvrant dans le secteur de l'énergie.
Conditions préalables	Aucun critère d'admission
Qualification reçue	Certificat EUREM reconnu au niveau international
Méthode d'apprentissage	Formation à temps partiel associant cours en présentiel et cours en ligne sur une durée de 6 à 8 mois
Coût	2 000 € à 3 600 € – les frais varient d'un pays à l'autre
Curriculum de la formation	Efficacité énergétique et énergies renouvelables dans les bâtiments et dans l'industrie ; gestion de l'énergie dans les bâtiments et l'industrie

### 7.3 Centre national pour une production plus propre (NCPC), Afrique du Sud

Le Centre national pour une production plus propre d'Afrique du Sud<sup>xxxvii</sup> (NCPC-SA) est un programme national mis en place par le gouvernement, qui promeut la mise en œuvre de méthodes de production plus propres et économes en ressources pour aider l'industrie à réduire ses coûts en réduisant la quantité d'énergie, d'eau et de matières premières utilisée et en gérant ses déchets. Il est hébergé par le CSIR<sup>xxxviii</sup> (Conseil de la recherche scientifique et industrielle) au nom du ministère du Commerce et de l'Industrie.

Le NCPC propose deux formations, une sur les systèmes de gestion de l'énergie (basée sur la norme SANS/ISO 50001), l'autre sur l'optimisation des systèmes énergétiques. Les formations sont proposées soit sous forme de formations techniques de 2 jours, soit sous forme de formations d'expert d'une durée de 9 à 12 mois qui associent des modules pratiques en entreprise et des cours théoriques. La formation d'expert permet d'obtenir la certification d'expert en énergie de l'ONUDI qui est reconnue au niveau international.

#### **7.4 Fondation pour la formation dans le secteur de l'énergie (EnTF), Afrique du Sud**

La Fondation pour la formation dans le secteur de l'énergie (EnTF) propose une série de formations de 2 à 4 jours sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. Ces formations sont agréées par le Comité technique d'Afrique du Sud (ECSA), organisme de réglementation des professions techniques et d'accréditation des programmes d'ingénieur.

## 8 Annexe – Initiatives destinées à standardiser les qualifications en ÉR/ÉE au niveau international

Cette section présente des initiatives qui tentent de standardiser les qualifications entre plusieurs pays et de créer des liens internationaux afin qu'une qualification obtenue dans un pays soit comprise et reconnue dans un autre.

Même si les besoins de compétences, les mix de compétences et les infrastructures de compétences varient d'un pays à un autre, on considère que les exigences en matière de compétences techniques dans le domaine des technologies renouvelables sont relativement uniformes au niveau international. Il semble donc intéressant de créer des liens internationaux entre les qualifications dans le secteur des énergies renouvelables<sup>xxxix</sup>. Les avantages sont les suivants :

- les qualifications entre les pays deviennent identifiables et compréhensibles, ce qui facilite la mobilité internationale des travailleurs et permet aux employeurs internationaux d'évaluer les compétences locales dans des pays qui ne leur sont pas familiers ;
- les bonnes pratiques dans l'éducation et la formation se propagent. Les prestataires de formation existants peuvent apprendre de leurs pairs. Les nouveaux prestataires de formation ont accès à des curricula et à des programmes de formation internationalement reconnus, ce qui leur permet de dispenser plus rapidement des formations de qualité.

Certains exemples sont présentés dans les sous-sections suivantes.

### 8.1 EUREM

Le programme EUREM (European Energy Manager) fonctionne au niveau international avec un ensemble standardisé de supports de formation qui sont ensuite adaptés à chaque pays par des experts énergétiques locaux. Le programme EUREM a été décrit plus en détail à l'annexe 7.2.

### 8.2 Windskill

Le projet Windskill<sup>xl</sup>, cofinancé par le programme Énergie intelligente – Europe de l'UE, s'est déroulé de 2006 à 2009 en partenariat avec l'Association allemande de l'énergie éolienne, l'APER, le CLER/FE et le TU Delft et en coopération étroite avec l'EWEA et avec un réseau international de plus d'une centaine de parties prenantes. Le projet Windskill avait pour objectif de combler les lacunes de compétences dans le secteur en pleine expansion de l'énergie éolienne grâce à l'élaboration d'une structure flexible de qualifications européennes : au lieu de multiples formations fragmentées, le projet Windskill visait à mettre en place une série de modules de formation menant à des qualifications standardisées afin de satisfaire aux exigences de l'industrie en matière de compétences et de parcours professionnels. L'accent était mis sur l'exploitation et l'entretien des installations à terre et en mer.

Le projet a abouti à la mise en œuvre de l'agenda de la formation tout au long de la vie de l'UE dans le domaine de l'enseignement professionnel et au déploiement du Cadre européen des certifications destiné à rendre les qualifications compréhensibles et identifiables dans toute l'Europe.

Vers la fin du projet, le programme de formation a été testé et évalué dans un certain nombre d'établissements de formation européens. Cela a également favorisé la création d'une infrastructure de formation.

Les programmes de formation, les curricula et les supports de formation utilisés par le BZEE, BFW Bremerhaven, l'Institut des technologies de l'énergie éolienne de l'université de sciences appliquées de Flensburg, le Centre chinois de formation à l'énergie éolienne (CWPC) et le Centre sud-africain des technologies des énergies renouvelables (SARETEC) sont tous basés sur le travail réalisé par le projet Windskill.

### **8.3 Build Up Skills**

L'initiative Build Up Skills a été lancée en 2011 dans le cadre du programme Énergie intelligente – Europe afin de stimuler l'éducation et la formation continue des artisans et autres ouvriers de la construction et installateurs de systèmes dans le secteur du bâtiment. L'initiative portait sur des compétences liées à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables dans tous les types de bâtiments<sup>xli</sup>.

L'initiative Build Up Skills comporte deux phases. Au cours de la première phase, qui s'est déroulée jusqu'à fin 2013, il a été demandé à chaque pays participant d'effectuer une analyse détaillée de l'état actuel de l'industrie nationale du bâtiment. L'objectif était d'évaluer et de quantifier l'offre et la demande dans le secteur du bâtiment jusqu'à 2020 et au-delà et d'identifier les pénuries de compétences par métier, ainsi que les principaux obstacles. Chaque pays devait créer des feuilles de route et des plates-formes nationales des qualifications afin de satisfaire aux objectifs du secteur du bâtiment en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique pour 2020 et au-delà.

La deuxième phase consiste à faciliter l'introduction de nouveaux systèmes de formation et de qualification et/ou à mettre à niveau les systèmes existants (Pillar II) sur la base de ces feuilles de route. Par exemple, un consortium allemand a commencé à élaborer le programme Qualitrain fin 2013. Ce programme a pour but de mettre en œuvre les principales mesures identifiées pendant l'analyse nationale de la phase 1. Le programme Qualitrain devrait durer jusqu'au milieu de l'année 2016 et inclura des éléments de formation continue et de formation des formateurs<sup>xlii</sup>.

### **8.4 Fondation européenne pour la formation (ETF)**

En place depuis 1994, la Fondation européenne pour la formation est une agence de l'UE basée à Turin en Italie. Elle a pour objectif d'aider les pays en transition et les pays en développement à mobiliser le potentiel de leur capital humain en réformant les systèmes liés à l'éducation, à la formation et au marché du travail dans le cadre de la politique de l'UE sur les relations extérieures. La Fondation européenne pour la formation mène de nombreuses activités dans le domaine de l'enseignement professionnel. Par exemple, l'ETF aide les pays à concevoir et à développer leurs systèmes d'enseignement et fait le lien entre, d'une part, le développement dans les pays partenaires et, d'autre part, des initiatives de l'UE et des développements internationaux plus larges. Elle travaille avec les pays partenaires pour tenter de développer l'assurance qualité dans le secteur de l'enseignement professionnel et d'introduire davantage de formation pratique dans l'enseignement professionnel<sup>xliii</sup>.

## **8.5 Cadre européen des qualifications (CEC)**

Le Cadre européen des certifications (CEC) est un cadre des qualifications applicables à l'ensemble de l'Europe, qui a été adopté par le Parlement et le Conseil européens en avril 2008. Le CEC vise à créer un cadre de référence commun appelé à servir d'outil de transposition pour les différents systèmes et niveaux de certification. Ce cadre comprend l'enseignement général et supérieur ainsi que l'enseignement et la formation professionnels. Il devrait permettre d'améliorer la transparence, la comparabilité et le transfert des certifications décernées aux citoyens (diplômes, certificats, etc.).

Le CEC est un cadre d'apprentissage tout au long de la vie à 8 niveaux qui couvre tous les types de qualifications, depuis celles acquises à la fin de l'enseignement obligatoire (niveau 1) jusqu'aux niveaux de qualification les plus élevés comme le doctorat (niveau 8). Le CEC est axé sur les résultats de l'apprentissage et sur les connaissances et compétences réelles de la personne plutôt que sur la quantité d'études à réaliser pour mener à bien le programme de qualification.

Le CEC est volontaire et les pays membres ne sont pas obligés de créer des références croisées entre leurs cadres. À ce jour, seule une minorité des pays membres l'a fait, mais le nombre de références croisées devrait augmenter dans un avenir proche<sup>xliv</sup>.

## 9 Annexe

### 9.1 Informations sur la norme EN ISO/IEC 17065:2012

Extrait de <http://www.beuth.de/en/standard/din-en-iso-iec-17065/153760501>

**Titre (français) :** Évaluation de la conformité – Exigences pour les organismes certifiant les produits, les procédés et les services (ISO/IEC 17065:2012) ; versions allemande et anglaise EN ISO/IEC 17065:2012

**Type de document :** norme

**Date de publication :** 01/2013

**Aperçu :**

Cette norme contient les principes et les exigences portant sur les compétences et l'impartialité de la certification de produits (y compris les services) et les processus, ainsi que les organismes offrant ces services ; les organismes de certification exerçant selon cette future norme ne sont pas tenus de proposer tous les types de certification de produits, processus et services. La certification des produits, processus ou services est un moyen de garantir qu'ils répondent aux exigences spécifiées dans les normes et autres documents normatifs. La finalité de la certification des produits, processus ou services est d'apporter l'assurance à toutes les parties intéressées qu'un produit, un processus ou un service remplit les exigences spécifiées. La valeur d'une certification réside dans le degré de confiance instauré après une démonstration impartiale et compétente par une tierce partie du respect des exigences spécifiées. Les parties, par exemple, les clients des organismes de certification, les clients des organismes dont les produits, les processus ou les services sont certifiés, les autorités gouvernementales, les organismes non gouvernementaux et les consommateurs et le grand public peuvent attendre ou exiger que l'organisme de certification réponde à toutes les exigences de la présente norme ainsi que, le cas échéant, à celles du programme spécifique de certification. Certains programmes de certification de produits, processus ou services peuvent comporter des essais initiaux ou une inspection et une évaluation des systèmes de management de la qualité des fournisseurs, suivis d'une surveillance prenant en compte le système de management de la qualité et des essais ou inspections sur des échantillons prélevés à l'usine ou sur le marché. D'autres systèmes reposent sur des essais initiaux et des essais de surveillance, alors que d'autres encore ne comprennent que des essais de type. Ce document peut être utilisé comme document de référence pour une accréditation, une évaluation par des pairs ou une désignation par les autorités gouvernementales, les propriétaires de programme ou autres. Il se peut que les exigences contenues dans la présente norme doivent être développées quand des secteurs spécifiques industriels ou d'autres secteurs les utilisent ou quand il est nécessaire de prendre en compte des exigences comme la santé et la sécurité. La présente Norme internationale ne fixe pas d'exigences portant sur les programmes de certification et la façon dont ils sont élaborés, et n'a pas davantage pour objet de restreindre les rôles ou les choix des propriétaires de programmes ; il convient cependant que les exigences des programmes de certification ne contredisent ni n'excluent aucune des exigences du présent document. Alors que ce document traite des tierces parties fournissant une certification de produits, processus ou services, nombre de ses clauses peuvent s'avérer également utiles aux procédures d'évaluation de la conformité de produits de première et de seconde parties. La norme internationale sous-jacente ISO/IEC 17065:2012 correspond à la révision du ISO/IEC Guide 65:1996, qui a été adopté sous la forme de la norme DIN EN 45011:1998-03 dans le corpus normatif allemand. La révision a été réalisé par le groupe de travail GT 29 de l'ISO/CASCO, en collaboration avec le comité technique CEN/CENELEC/TC 1. En ce qui concerne la collaboration allemande, le sous-comité NA 147-00-03-29 UA « Produktzertifizierung » (« Certification produit ») du comité de travail NA 147-00-03 AA « Zertifizierungsgrundlagen (Grundlagen zur Konformitätsbewertung) » (« Principes de base de la certification (principes de base de l'évaluation de la conformité) ») du NQSZ est responsable.

**Langue :** allemand, anglais

**Remplace :** [DIN EN 45011:1998-03](#)

## 9.2 Informations sur la norme EN ISO/IEC 17024:2012

Extrait de <http://www.beuth.de/en/standard/din-en-iso-iec-17024/151077583>

**Titre (français) :** Évaluation de la conformité — Exigences générales pour les organismes de certification procédant à la certification de personnes (ISO/IEC 17024:2012) ; versions allemande et anglaise EN ISO/IEC 17024:2012

**Type de document :** norme

**Date de publication :** 2012-11

### Aperçu :

Cette norme contient les principes et les exigences auxquelles doivent répondre les organismes assurant la certification de personnes. Cela inclut les exigences relatives à l'élaboration et à la mise à jour d'un système de certification de personnes. La certification de personnes ne peut être assurée que lorsqu'il existe un dispositif particulier de certification. Le dispositif particulier de certification est conçu pour étoffer les exigences contenues dans ce document et inclure les exigences que le marché réclame/souhaite ou qui sont imposées par les gouvernements. Les exigences figurant dans ce document assurent un fonctionnement homogène, comparable et fiable des organismes de certification de personnes qui mettent en œuvre des systèmes de certification de personnes. L'accréditation de l'organisme de certification de personnes est un moyen de renforcer la confiance dans les performances de l'organisme de certification. La norme internationale sous-jacente correspond à la révision de la norme ISO/IEC 17024:2003. La Norme internationale ISO/IEC 17024 a été élaborée en vue de créer et de promouvoir une référence acceptée à l'échelle internationale pour les organismes procédant à la certification de personnes. La certification de personnes est un moyen d'assurer que la personne certifiée satisfait aux exigences du dispositif particulier de certification. La confiance dans les différents dispositifs particuliers de certification est obtenue au moyen d'un processus d'évaluation et de réévaluation périodique de la compétence des personnes certifiées. Contrairement à ce qui se fait pour d'autres types d'organismes d'évaluation de la conformité, tels que les organismes de certification de systèmes de management, l'une des fonctions caractéristiques de l'organisme de certification de personnes est de conduire un examen sur la base de critères objectifs de compétence et de notation. Bien qu'il soit reconnu que ce type d'examen, s'il est bien planifié et structuré par l'organisme de certification, peut assurer l'impartialité des fonctionnements et réduire les risques de conflit d'intérêts, des exigences supplémentaires ont été incluses dans la présente Norme internationale. La Norme internationale sous-jacente ISO/IEC 17024 a été préparée par le groupe de travail 30 de l'ISO/CASCO en collaboration avec le comité technique CEN/CENELEC/TC 1. En ce qui concerne la collaboration allemande, le comité responsable est le sous-comité NA 147-00-03-30 UA « Personenzertifizierung » (« Certification de personnes ») du comité de travail NA 147-00-03 AA « Zertifizierungsgrundlagen (Grundlagen der Konformitätsbewertung) » (« Principes de base de la certification (principes de base de l'évaluation de la conformité) ») du NQSZ.

**Langue :** allemand, anglais

**Remplace :** [DIN EN ISO/IEC 17024:2003-10](#)

### **9.3 Article 14 et annexe IV de la Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 sur la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables**

#### **Article 14**

##### **Information et formation**

1. Les États membres veillent à ce que les informations relatives aux mesures de soutien soient mises à la disposition de tous les acteurs concernés, tels que les consommateurs, les entrepreneurs, les installateurs, les architectes et les fournisseurs d'équipements et de systèmes de chauffage, de refroidissement et d'électricité et de véhicules pouvant consommer de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

2. Les États membres veillent à ce que les informations relatives aux avantages nets, au coût et à l'efficacité énergétique des équipements et des systèmes servant à l'utilisation d'énergie de chauffage ou de refroidissement et d'électricité provenant de sources d'énergie renouvelables soient mises à disposition soit par le fournisseur de l'équipement ou du système, soit par les autorités nationales compétentes.

3. Les États membres veillent à ce que des systèmes de certification ou des systèmes de qualification équivalents soient mis à la disposition, le 31 décembre 2012 au plus tard, des installateurs de chaudières et de poêles à biomasse, de systèmes solaires photovoltaïques ou thermiques, de systèmes géothermiques superficiels et de pompes à chaleur de petite taille. Ces systèmes de certification peuvent tenir compte des régimes et des structures existants, le cas échéant, et sont fondés sur les critères énoncés à l'annexe IV. Chaque État membre reconnaît la certification accordée par les autres États membres conformément à ces critères.

4. Les États membres mettent à la disposition du public des informations sur les systèmes de certification ou les systèmes de qualification équivalents visés au paragraphe 3. Ils peuvent aussi mettre à disposition la liste des installateurs qualifiés ou certifiés conformément aux dispositions visées au paragraphe 3.

5. Les États membres veillent à ce que des lignes directrices soient disponibles pour tous les acteurs concernés, notamment les aménageurs et les architectes, afin de leur permettre d'envisager valablement comment combiner au mieux les sources d'énergie renouvelable, les technologies à forte efficacité énergétique et le chauffage et le refroidissement urbains lors de la planification, de la conception, de la construction et de la rénovation d'espaces industriels ou résidentiels.

6. Les États membres, avec la participation des autorités locales et régionales, mettent au point des programmes adaptés d'information, de sensibilisation, d'orientation ou de formation afin d'informer les citoyens des avantages et des aspects pratiques que présentent le développement et l'utilisation d'énergies produites à partir de sources renouvelables.

## ANNEXE IV

### Certification des installateurs

Les systèmes de certification ou les systèmes de qualification équivalents visés à l'article 14, paragraphe 3, se fondent sur les critères suivants:

1. La procédure de certification ou de qualification doit être transparente et clairement définie par l'État membre ou une entité administrative désignée par lui.
2. Les installateurs de systèmes utilisant la biomasse, les pompes à chaleur, l'énergie géothermique de surface, l'énergie solaire photovoltaïque et solaire thermique doivent être certifiés dans le cadre d'un programme de formation ou par un prestataire de formation agréés.
3. L'agrément du programme de formation ou du prestataire de formation est donné par l'État membre ou une entité administrative désignée par lui. L'organisme d'agrément s'assure de la continuité et de la couverture régionale ou nationale du programme de formation offert par le prestataire. Le prestataire de formation doit disposer d'installations techniques adaptées, et notamment de matériel de laboratoire ou d'équipements équivalents, pour dispenser une formation pratique. Outre la formation de base, le prestataire de formation doit également proposer des cours de recyclage de plus courte durée sur des thèmes d'actualité, y compris les nouvelles technologies, afin que les installateurs bénéficient d'un apprentissage tout au long de la vie. Le prestataire de formation peut être le constructeur de l'équipement ou du système, un institut ou une association.
4. La formation aboutissant à la certification ou à la qualification des installateurs doit comprendre un volet théorique et un volet pratique. Au terme de la formation, les installateurs doivent posséder les compétences requises pour installer des équipements et des systèmes répondant aux attentes des clients en termes de performance et de fiabilité, pratiquer un artisanat de qualité et respecter l'ensemble des codes et des normes applicables, notamment en matière de labels énergétique et écologique.
5. La formation doit se conclure par un examen à l'issue duquel un certificat ou une qualification est délivré. L'examen comprend une évaluation concrète de l'installation réussie de chaudières ou de fourneaux à biomasse, de pompes à chaleur, de systèmes géothermiques de surface ou de systèmes solaires photovoltaïques ou solaires thermiques.
6. Les systèmes de certification ou les systèmes de qualification équivalents visés à l'article 14, paragraphe 3, tiennent dûment compte des lignes directrices suivantes:
  - (a) des programmes de formation agréés devraient être proposés aux installateurs dotés d'une expérience professionnelle et suivant ou ayant suivi les types de formation ci-après:
    - (i) pour les installateurs de chaudières et de fourneaux à biomasse: une formation préalable de plombier, de tuyauteur, de chauffagiste ou de technicien en installations sanitaires et thermiques;
    - (ii) pour les installateurs de pompes à chaleur: une formation préalable de plombier ou d'ingénieur frigoriste et des compétences de base en électricité et en plomberie (coupe de tubes, assemblage par brasage, assemblage par collage, calorifugeage, scellement d'accessoires, essais d'étanchéité et installation de systèmes de chauffage ou de refroidissement);
    - (iii) pour les installateurs de systèmes solaires photovoltaïques ou solaires thermiques: une formation préalable de plombier ou d'électricien et des compétences en plomberie, en électricité

et en matière de couverture (notamment connaissance de l'assemblage par brasage, de l'assemblage par collage, du scellement d'accessoires, des essais d'étanchéité, aptitude à connecter des fils de câblage, bonne connaissance des matériaux de base pour la couverture, ainsi que des méthodes de pose de solins d'étanchéité et de calfeutrement); ou

(iv) un programme de formation professionnelle permettant aux installateurs d'acquérir les compétences adéquates correspondant à trois années d'étude dans les domaines de compétences visés aux points a), b) ou c), et comprenant un apprentissage en classe et sur le lieu de travail;

(b) le volet théorique de la formation des installateurs de chaudières et de fourneaux à biomasse devrait donner un aperçu de l'état du marché de la biomasse et aborder les aspects écologiques, les combustibles issus de la biomasse, les aspects logistiques, la prévention des incendies, les subventions en la matière, les techniques de combustion, les systèmes d'allumage, les solutions hydrauliques optimales, la comparaison du coût et de la rentabilité, ainsi que la conception, l'installation et l'entretien des chaudières et des fourneaux à biomasse. La formation devrait également permettre d'acquérir une bonne connaissance des éventuelles normes européennes relatives aux technologies et aux combustibles issus de la biomasse (les pastilles, par exemple), et de la législation nationale et communautaire relative à la biomasse;

FR 5.6.2009 Journal officiel de l'Union européenne L 140/51

(c) le volet théorique de la formation des installateurs de pompes à chaleur devrait donner un aperçu de l'état du marché des pompes à chaleur et aborder les ressources géothermiques et les températures du sol de différentes régions, l'identification des sols et des roches pour déterminer leur conductivité thermique, les réglementations relatives à l'exploitation des ressources géothermiques, la faisabilité de l'utilisation de pompes à chaleur dans des bâtiments et de la détermination du système le plus adapté, ainsi que les exigences techniques, la sécurité, le filtrage de l'air, le raccordement avec la source de chaleur et l'implantation de ces systèmes. La formation devrait également permettre d'acquérir une bonne connaissance des éventuelles normes européennes relatives aux pompes à chaleur et de la législation nationale et communautaire pertinente. Les installateurs devraient faire la preuve des compétences essentielles suivantes:

(i) une compréhension élémentaire des principes physiques et des règles de fonctionnement d'une pompe à chaleur, y compris les caractéristiques du circuit de la pompe: relation entre les basses températures du dissipateur, les hautes températures de la source de chaleur et l'efficacité du système, détermination du coefficient de performance (COP) et du coefficient de performance saisonnier (CPS);

(ii) une compréhension des composantes et de leur fonction dans le circuit de la pompe, notamment le compresseur, la valve d'expansion, l'évaporateur, le condensateur, les fixations et accessoires, le lubrifiant, le fluide frigorigène, et connaissance des possibilités de surchauffe et de sous-refroidissement et de refroidissement;

(iii) la capacité de choisir et de calibrer des composantes dans des situations d'installation classiques, et notamment de déterminer les valeurs types de la charge calorifique de différents bâtiments et, pour la production d'eau chaude en fonction de la consommation d'énergie, de déterminer la capacité de la pompe en fonction de la charge calorifique pour la production d'eau chaude, de la masse de stockage du bâtiment et de l'alimentation électrique interruptible;

déterminer la composante servant de réservoir tampon et son volume ainsi que la possibilité d'intégrer d'un second système de chauffage;

(d) le volet théorique de la formation des installateurs de systèmes solaires photovoltaïques et solaires thermiques devrait donner un aperçu de l'état du marché des produits utilisant l'énergie solaire et des comparaisons du coût et de la rentabilité et aborder les aspects écologiques, les composantes, les caractéristiques et le dimensionnement des systèmes solaires, le choix de systèmes précis et le dimensionnement des composantes, la détermination de la demande de chaleur, la prévention des incendies, les subventions en la matière, ainsi que la conception, l'installation et l'entretien des installations solaires photovoltaïques et solaires thermiques. La formation doit également permettre d'acquérir une bonne connaissance des éventuelles normes européennes relatives aux technologies et des certifications telles que la «Solar Keymark», ainsi que de la législation nationale et communautaire pertinente. Les installateurs devraient faire la preuve des compétences essentielles suivantes:

(i) l'aptitude à travailler dans des conditions de sécurité en utilisant les outils et les équipements requis et en appliquant les codes et normes de sécurité, et à identifier les risques en matière de plomberie, d'électricité et autres liés aux installations solaires;

(ii) l'aptitude à identifier les systèmes et les composantes spécifiques des systèmes actifs et passifs, et notamment leur conception mécanique, et à localiser les composantes et à déterminer l'implantation et la configuration des systèmes;

(iii) l'aptitude à déterminer la situation, l'orientation et l'inclinaison requises pour les systèmes de chauffage photovoltaïque et de production d'eau chaude solaire, compte tenu de l'ombrage, de la disponibilité solaire, de l'intégrité structurelle, de l'adéquation de l'installation pour le bâtiment ou du climat, et à identifier les différentes méthodes d'installation adaptées aux types de toits et l'équipement («balance of system») nécessaire à l'installation;

(iv) pour les systèmes solaires photovoltaïques en particulier, l'aptitude à adapter la conception électrique, et notamment à déterminer les courants d'emploi, à sélectionner les types de conducteurs et les débits adaptés pour chaque circuit électrique, à déterminer la taille, le débit et la situation adaptés à tous les équipements et sous-systèmes associés, et à sélectionner un point d'interconnexion approprié;

(e) la certification de l'installateur devrait être limitée dans le temps, de sorte qu'un recyclage, sous forme de séminaire ou autre événement, soit nécessaire pour en obtenir la reconduction.

---

<sup>i</sup> NABCEP – [www.nabcep.org](http://www.nabcep.org)

<sup>ii</sup> Microgeneration Certification Scheme (MCS) – [www.microgenerationcertification.org](http://www.microgenerationcertification.org)

<sup>iii</sup> Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE

<sup>iv</sup> Rapport publiable de Qualicert, *Quality certification & accreditation for installers of small-scale renewable energy systems* (Certification et accréditation de qualité pour les installateurs de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle)

<sup>v</sup> Intelligent Energy – Europe II Performance Report 2007-2012, Commission européenne, avril 2013

<sup>vi</sup> Manuel Qualicert « A common approach for certification or equivalent qualification of installers of small-scale renewable energy systems in buildings » (Approche commune pour la certification ou la qualification équivalente d'installateurs de systèmes d'énergie renouvelable à petite échelle dans les bâtiments) [www.qualicert-project.eu](http://www.qualicert-project.eu)

<sup>vii</sup> Qualit'EnR, <http://www.qualit-enr.org/>

- 
- viii Autan Solaire Énergies Positives, <http://www.autan-solaire.fr/formation-solaire.html>
- ix Solar Energy International, <http://www.solarenergy.org/sei-solar-professionals-certificate-program>
- x 'Certificate in Installing and Testing Domestic Photovoltaic Systems (2372)' Qualification Handbook, [http://cdn.cityandguilds.com/ProductDocuments/Building\\_Services\\_Industry/Electrical\\_Installation/2372/Centre\\_documents/2372\\_Qualification\\_handbook\\_v2.pdf](http://cdn.cityandguilds.com/ProductDocuments/Building_Services_Industry/Electrical_Installation/2372/Centre_documents/2372_Qualification_handbook_v2.pdf)
- xi Trade Skills 4 U, <http://www.tradeskills4u.co.uk/courses/city-guilds-2399-course>
- xii Interstate Renewable Energy Council, IREC – [www.irecusa.org](http://www.irecusa.org)
- xiii Solar Instructor Training Network, <http://energy.gov/eere/sunshot/solar-instructor-training-network>
- xiv Seven-series Solar Energy Education and Training Best Practices, [www.irecusa.org/publications/best-practices-the-series](http://www.irecusa.org/publications/best-practices-the-series)
- xv Solar Instructor Training Network, [www.irecusa.org/workforce-education/solar-instructor-training-network](http://www.irecusa.org/workforce-education/solar-instructor-training-network)
- xvi Solar Instructor Training Network regional training providers - [www.irecusa.org/workforce-education/solar-instructor-training-network/regional-training-providers](http://www.irecusa.org/workforce-education/solar-instructor-training-network/regional-training-providers)
- xvii Kennebec Valley Community College Northeast Provider of Solar Instructor Training Program Curriculum
- xviii « Renewable Training Network Quality Standard », décembre 2013 – [www.renewableuk.com](http://www.renewableuk.com)
- xix Renewables Training Network (RTN) – <http://www.renewableuk.com/en/our-work/skills-and-employment/renewables-training-network.cfm>
- xx Ministère des nouvelles énergies et des énergies renouvelables (MNRE), [www.mnre.gov.in](http://www.mnre.gov.in)
- xxi Solar Energy Training Network (SETNET), <http://www.mnre.gov.in/file-manager/advertisement/Eol-NISE-SETNET.pdf>
- xxii Danish Wind Power Academy – <http://www.danishwpa.com>
- xxiii Extrait de « Dix objectifs pour l'éducation » Stratégie d'éducation du BMZ 2010-2013 (« Zehn Ziele für mehr Bildung » BMZ-Bildungsstrategie 2010-2013)
- xxiv UNESCO-UNEVOC World TVET Database, [www.unevoc.unesco.org/go.php?q=World+TVET+Database](http://www.unevoc.unesco.org/go.php?q=World+TVET+Database)
- xxv Bremerhaven Wind Zentrum, [www.windzentrum-bremerhaven.de](http://www.windzentrum-bremerhaven.de)
- xxvi Berufliche Bildung Bremerhaven, [www.bb-bremerhaven.de](http://www.bb-bremerhaven.de)
- xxvii BZEE Bildungszentrum für Erneuerbare Energien, [www.bzee.de](http://www.bzee.de)
- xxviii BZEE internationally [www.bzee.de/en/news/117-from-husum-to-the-cape-of-good-hope](http://www.bzee.de/en/news/117-from-husum-to-the-cape-of-good-hope)
- xxix MEASNET, [www.measnet.com](http://www.measnet.com)
- xxx Eckener Schule Flensburg, [www.eckener-schule-flensburg.de/fstug/windenergietechnik.html](http://www.eckener-schule-flensburg.de/fstug/windenergietechnik.html)
- xxxi Projet IMWatT (2006-2008) [www.wak-sh.de/imwat.html](http://www.wak-sh.de/imwat.html)
- xxxii « The Windskill Initiative, A Systematic Approach to Wind Energy Qualifications » (L'initiative Windskill, une approche systématique des qualifications dans le secteur de l'éolien), Énergie intelligente – Europe, European Wind Energy Skills Network
- xxxiii « ETFP pour une économie verte », « Berufsbildung für die Grüne Wirtschaft », GIZ, BMZ
- xxxiv TAFE NSW, [www.tafensw.edu.au](http://www.tafensw.edu.au)
- xxxv PAS 2030:2012 Improving the energy efficiency of existing buildings
- xxxvi Green Deal Code of Practice <http://gdorb.decc.gov.uk/admin/documents/Green%20Deal%20Code%20of%20Practice%20Version%204.pdf>
- xxxvii National Cleaner Production Centre of South Africa, [ncpc.co.za](http://ncpc.co.za)
- xxxviii Council for Scientific and Industrial Research, [www.csir.co.za](http://www.csir.co.za)
- xxxix Skills and Occupation Needs in Renewable Energy (Compétences et besoins professionnels dans le secteur des énergies renouvelables), 2011, Service des compétences et de l'employabilité de l'Organisation internationale du Travail International, Union européenne
- xl « The Windskill Initiative, A Systematic Approach to Wind Energy Qualifications » (L'initiative Windskill, une approche systématique des qualifications dans le secteur de l'éolien), Énergie intelligente – Europe, European Wind Energy Skills Network
- xli Pour plus d'informations sur l'initiative Build Up Skills, voir le site [www.buildupskills.eu](http://www.buildupskills.eu)
- xlii Pour plus d'informations sur Qualitrain, voir le site [www.bauinitiative.de](http://www.bauinitiative.de)
- xliiii Pour plus d'informations sur la Fondation européenne pour la formation, voir le site [www.etf.europa.eu](http://www.etf.europa.eu)
- xliiv Pour plus d'informations sur le Cadre européen des certifications, voir le site [www.eqavet.eu/gns/policy-context/european-vet-initiatives/european-qualifications-framework.aspx](http://www.eqavet.eu/gns/policy-context/european-vet-initiatives/european-qualifications-framework.aspx)